



Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um turismo ecológico.

Requalificação de áreas de sapal e de salinas.

Ana Rita Bajanca Lavado

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura Paisagista

Orientador: Doutor Nuno Joaquim Costa Cara de Anjo Lecoq

Júri:

Presidente: Doutor Luís Paulo Almeida Faria Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais:

Doutor Pedro Miguel Ramos Arsénio, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutor Nuno Joaquim Costa Cara de Anjo Lecoq, , Professor Auxiliar Convidado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Agradecimentos

À minha avó Fernanda, por nunca me ter deixado desistir deste trabalho e por me ter ajudado tanto a torna-lo possível.

À Cristina e ao Pedro, porque o salvaram. Pela companhia, pela amizade e por tudo o que as minhas palavras não conseguem expressar.

Aos meus avós José Carlos, José António e Ricardina e ao meu pai, pela ajuda que sempre disponibilizaram e por me terem acompanhado nas visitas de campo e em muitos dias de estudo.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Nuno Lecoq, pelo interesse demonstrado por este tema, pela paciência, pelas fotografias que generosamente cedeu e por todo o incentivo.

À Helena, por não me ter deixado desistir quando ponderei fazê-lo e pela preciosa ajuda que disponibilizou.

À RNES, pelo interesse neste trabalho, pela disponibilidade em me receber e por todo o material facultado, em especial à Engenheira Ana Cristina Falcão, por ter sido tão prestável e por ter sempre feito o possível por acompanhar o trabalho.

Ao João Jara, por me ter despertado interesse pelo ecossistema das salinas e por me ter feito tomar consciência da sua importância e dos problemas associados ao seu abandono ou reconversão. À Elizabeth, pelo incentivo que sempre me deu e pela informação e dados que disponibilizou. Ao Telmo, pelas fotografias generosamente cedidas para este trabalho.

Ao João do ICNF, por se ter disponibilizado para me ajudar e para esclarecer as minhas dúvidas.

Ao Beto, porque, apesar de não dominar esta matéria, se disponibilizou imediatamente para me ajudar. À Dra Alexandra e à Dra Vanessa pelo apoio e incentivo.

À Anabela, pela amizade e por tudo o que me ensina sobre todas as coisas.

À minha mãe e aos meus irmãos, porque existem coisas maravilhosas quando não desistimos à primeira.

Abstract

This work focuses on the study of wetlands estuary, concentrating on two particular ecosystems: one natural, the estuarine salt marsh and other artificial, the salt pans. The main goal is to provide support to the intervention aimed at the conservation of these areas.

Salt pans are secular artificial ecosystems, responsible for significant changes in the landscape, currently are threatened to disappear, resulting in an irreversible loss of biological richness, ecological, historic-cultural and landscaping. They play a key role for waterbirds, especially for waders.

The case study of this work is a proposal for the redevelopment of the salt pans *Cavalos* and *Olhos* that are disabled in the *Herdade da Mourisca* (Setúbal, Sado Estuary, Portugal). This recovery is aimed at creating a "living museum" which allows the observation of the salt activity, whose role was central to the development of this region. The undeniable importance of the Mourisca's area in ornithological terms implies that recovery be designed so as to combine the salt pan activity with the conservation of this site as refuge for these birds. The proposal will be directed to raising awareness and environmental education and eco-tourism activities, being a vehicle to promote the natural and cultural values of the Sado Estuary.

Keywords: nature conservation, salt, salt pan, salt marsh, landscape.

Resumo

Este trabalho incide no estudo das zonas húmidas de estuário, concentrando-se em dois ecossistemas: um natural, o sapal estuarino e outro artificial, as salinas. Tem como objectivo servir de suporte a acções de intervenção com vista à conservação destas áreas.

As salinas são ecossistemas artificiais seculares, responsáveis por mudanças significativas na paisagem, que se encontram em vias de desaparecimento, o que resultará numa perda irreparável de riqueza biológica, ecológica, histórico-cultural e paisagística. Desempenham um papel fundamental para aves aquáticas, especialmente para limícolas.

O caso de estudo deste trabalho consiste numa proposta para a requalificação das salinas Cavalos e Olhos, que se encontram desactivadas na Herdade da Mourisca (Setúbal, Reserva Natural do Estuário do Sado). Esta recuperação tem em vista a criação de um "museu vivo" que permita a observação da actividade salineira, cujo papel foi fulcral para o desenvolvimento desta região. A inegável importância da zona da Mourisca em termos ornitológicos implica que esta recuperação permita conciliar a actividade salineira com a conservação deste local enquanto refúgio para estas aves. A proposta apresentada é direccionada para a sensibilização e educação ambiental e para actividades de turismo ecológico, sendo veículo de promoção dos valores naturais e culturais do Estuário do Sado.

Palavras-chave: conservação da natureza, sal, salinas, sapal, paisagem.

Extended abstract

Wetlands are ecosystems that play irreplaceable functions at global level, and also the most sensitive and threatened of the planet. The wetlands were decisive for fixing the earliest human civilizations and are fundamental to a large number of other species that depend on them. Have a tremendous value, both biological and ecological level as the historical-cultural and landscape level. At hydrological level also play a key role in flood prevention, maintenance of ground water, stabilizing the shoreline, protection against storms, in the purification of water by trapping sediments and nutrients and climate change mitigation. Its importance was neglected for many centuries, which led to their subsequent degradation.

This work focuses on the study of wetlands estuary, concentrating on two particular ecosystems: natural one, the salt marsh, very particular and sensitive, which supports an incalculable richness and is the target of a brutal and disproportionate pressure due to urban expansion and the activities related; other artificial, the salt pans installed in these locations.

The salt marsh ecosystems support a huge biological diversity, with a high degree of productivity and play an important role at hydrological level, while reservoirs and while energy dissipation of waves and contribute to the purification of water and air. The main cause of degradation is human interference with the natural movement of sediments and nutrients, which leads to increased erosion and sedimentation and leads to loss of biodiversity. There are two distinct ways of assistance for recovery of salt marsh areas: the creation of a new area of marshland or rehabilitation of an existing zone. The second hypothesis should be chosen whenever possible, since we cannot control totally the number of variables to ensure the balance of the ecosystem as rich as this one.

The salt production was a very important activity in Portugal, having become one of the most important economic activities of the country during the Middle Ages. This activity was responsible for significant changes in the landscape and salt marsh ecosystems from the earliest civilizations. The salt was one of the first and most important elements of civilization, essential to humanity. It is present in human life since the earliest times and in various cultures.

Although they are artificial ecosystems, salt pans provide greater heterogeneity and diversity of habitats in the salt marshes, contributing to the increase of biological diversity. Several animal and plant species are currently dependent on this ecosystem, and noted the important role it plays while feeding place, refuge and reproduction to a large number of breeding waterbirds, wintering or migratory passage, especially waders.

It is now an activity that is in decline due to lack of profitability. The abandonment of salt pans or their conversion to other activities such as aquaculture, which have widened in recent decades has brought about a loss in terms of biological, ecological, historical and cultural wealth, also resulting in a loss to the landscape level.

The case study of this work is a proposal for the rehabilitation of two salt pans of the Sado Estuary Nature Reserve that are disabled – *Cavalos* and *Olhos* – located at *Herdade da*

Mourisca, in Setúbal, on the north bank of the Sado Estuary. Mourisca's area is an important place of refuge, feeding and nesting grounds for waterbirds, especially for waders, also playing a key role in the East Atlantic migratory flyway. In addition to its ecological and cultural importance, it is a landscape with great potential to be known and visited. Its rehabilitation will be directed to activities related to ecotourism, including birdwatching, awareness activities and environmental education. The role of public awareness is critical to the recovery of these sites, so there is a growing respect for their particularity and wealth and involvement in the commitment to safeguarding.

This work also aims to be a tool for rehabilitation of salt marshes and salt pans, proposing strategies to use in order to make possible the implementation of ecotourism activities in areas sensitive to human pressure.

The salt production in the Sado Estuary acquired great importance at national level between the sixteenth and eighteenth centuries, and was essential for the country's economy in the eighteenth century. The salt production was one of the economic activities with greater significance in this region for several centuries. The traditional technique used in the Sado Estuary, where the crystallization tanks are covered with a compact plant carpet (*casco*) is a characteristically national technique in relation to the methods used in other estuaries country and contributed to the fame that the Portuguese salt conquered abroad. There is currently no salt production with this traditional technique, which results in a loss unfortunate in terms of the history and identity of this population and the mischaracterization of this estuary.

It is necessary to recognize the traditional salt pan landscapes as cultural landscapes that need to be protected. To prevent its disappearance, the promotion of traditional salt activity production is fundamental, the recovery and maintenance of salt pan for salt production or nature conservation and the conditioning of their conversion to other activities.

The proposal aims to simultaneously recover a secular technique and a very important habitat for many species, also allowing the knowledge of this ancestral activity and the typical artisan technique of the Sado Estuary, as well as spreading the importance of ecosystems for the species that depend on them.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	I
ABSTRACT.....	II
RESUMO.....	II
EXTENDED ABSTRACT	III
ÍNDICE	V
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ABREVIATURAS, SIGLAS E SINAIS.....	X
INTRODUÇÃO	1
ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO.....	1
CONTEXTUALIZAÇÃO CASO DE ESTUDO: HERDADE DA MOURISCA	1
OBJECTIVOS.....	2
METODOLOGIA.....	3
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
1. ZONAS HÚMIDAS	4
1.1. DEFINIÇÃO.....	4
1.2. IMPORTÂNCIA DAS ZONAS HÚMIDAS.....	5
1.2.1. Importância a nível biológico e ecológico	5
1.2.2. Importância a nível paisagístico e da qualidade visual.....	5
1.2.3. Importância a nível histórico e cultural.....	6
1.2.4. Importância a nível turístico	6
1.2.5. Importância a nível económico.....	6
1.3. DEGRADAÇÃO VERSUS SALVAGUARDA.....	8
1.3.1. Legislação sobre conservação de zonas húmidas	9
1.4. ZONAS DE ESTUÁRIO	10
1.4.1. Definição e caracterização.....	10
1.4.2. Estuários mediterrânicos: vegetação e habitats	10

1.4.3. Importância das zonas de estuário	15
1.5. ZONAS HÚMIDAS DE SAPAL ESTUARINO	16
1.5.1. Definição e importância.....	16
1.5.2. Como se forma um sapal	16
1.5.3. Vegetação característica de zonas de sapal	17
1.5.4. Degradação das zonas de sapal.....	19
1.5.5. Intervenção em áreas de sapal.....	19
1.6. SALINAS INSTALADAS EM SAPAIS ESTUARINOS	21
1.6.1. Propósito, estrutura e funcionamento	21
1.6.2. Importância ecológica, biológica e paisagística	28
1.6.3. Importância histórica, cultural e económica – salgado do Sado.....	38
1.6.4. Problemas relacionados com o abandono ou reconversão para outras actividades	39
2. ÉTICA NA INTERVENÇÃO NA PAISAGEM.....	42
2.1. SOBRE A ÉTICA E A SUA IMPORTÂNCIA.....	42
2.2. AS PAISAGENS CONSTRUÍDAS E A ECO-ÉTICA.....	43
2.3. A NATUREZA TEM DIREITOS?	44
2.4. ÉTICA PARA USO DO AMBIENTE VERSUS ÉTICA AMBIENTAL.....	44
2.5 APLICAÇÃO AO CASO DE ESTUDO	45
3. A IMPORTÂNCIA DO ECOTURISMO NA VALORIZAÇÃO DA PAISAGEM	47
4. PROJECTOS DE REQUALIFICAÇÃO DE ÁREAS DE SAPAL E DE SALINAS	49
Complexo de salinas do Samouco, Alcochete (Portugal).....	49
Salina di Comacchio, Valli di Comacchio, Emilia-Romagna (Itália).....	50
PARTE II – CASO DE ESTUDO: PROPOSTA PARA A REQUALIFICAÇÃO DAS SALINAS CAVALOS E OLHOS E SUA ENVOLVENTE (HERDADE DA MOURISCA, RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO).....	52
1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	52
ENQUADRAMENTO	52
Localização.....	52
Regime de propriedade.....	53
Situação legal: instrumentos de ordenamento e gestão	53

<i>Caracterização / Descrição geral</i>	54
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	61
<i>Clima</i>	61
<i>Geologia e geomorfologia</i>	63
CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA	63
<i>Fauna</i>	63
<i>Flora</i>	65
CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA	67
<i>Enquadramento na Unidade de Paisagem n.º 93 – Estuário do Sado</i>	67
<i>Património cultural</i>	67
<i>Eventos culturais</i>	68
2. AVALIAÇÃO DOS PROBLEMAS E POTENCIALIDADES	69
3. PROPOSTA PARA A REQUALIFICAÇÃO DAS SALINAS CAVALOS E OLHOS	70
<i>Objectivos gerais</i>	70
<i>Objectivos específicos</i>	70
DESCRIPÇÃO DA PROPOSTA	70
PLANTA DE ZONAMENTO DE ACESSIBILIDADES	74
PLANO GERAL	75
PLANO DE PORMENOR DA SALINA OLHOS	76
PLANO DE PLANTAÇÃO.....	77
CONCLUSÕES	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXO I: LEGISLAÇÃO SOBRE CONSERVAÇÃO DE ZONAS HÚMIDAS	86
ANEXO II: AVIFAUNA OBSERVADA EM SALINAS NA RNES	91
ANEXO III: ESPÉCIES VEGETAIS AUTÓCTONES QUE OCORREM EM ZONAS DE SAPAL E SALINAS	95

Índice de tabelas

Tabela 1: Caracterização dos subtipos do <i>Habitat</i> 1310.....	12
Tabela 2: Caracterização dos subtipos do <i>Habitat</i> 1420.....	14
Tabela 3: Funcionamento da salina e condições físicas e químicas dos tanques ao longo do ano.....	23
Tabela 4: Comparação da técnica de Setúbal com a técnica de Aveiro.....	27
Tabela 5: Altura de água necessária à presença de algumas espécies de aves em salinas	32
Tabela 6: Altura de água nos tanques favorável à presença de limícolas e outras aves aquáticas	32
Tabela 7: Resumo do levantamento da estrutura e funcionamento da salina Cavalos	57
Tabela 8: Resumo do levantamento da estrutura e funcionamento da salina Olhos.....	59
Tabela 9: Normais climatológicas (Setúbal)	62
Tabela 10: Análise SWOT	69
Tabela 11: Avifauna observada em salinas na RNES.....	91
Tabela 12: Avifauna observada na salina Olhos (salina desactivada) entre 2010 e 2014	94
Tabela 13: Espécies vegetais autóctones que ocorrem em zonas de sapal e salinas	95

Índice de gráficos

Gráfico 1: Gráfico Termopluviométrico para a estação de Setúbal (1981-2010)	61
--	----

Índice de figuras

Figura 1: Sapal da Herdade da Mourisca, Setúbal (Reserva Natural do Estuário do Sado); Sapal de Tavira (Parque Natural da Ria Formosa).....	16
Figura 2: Esquema da estrutura da salina Olhos, em 1957, segundo a técnica de Aveiro.	26
Figura 3: Comparação da estrutura de uma salina típica de Setúbal com uma salina típica de Aveiro	27
Figura 4: Aves limícolas comuns em salinas.	29
Figura 5: Ninho de <i>Egretta garzetta</i> no Sapal de Venta Moinhos, Faro (Parque Natural da Ria Formosa); Juvenil de <i>Recurvirostra avosetta</i> no num ninho de salinas em Castro Marim (Reserva Natural de Castro Marim e Vila Real de Santo António)	30
Figura 6: Paisagens de salinas na RNES	35
Figura 7: Fotografias de salinas da RNES	36
Figura 8: Paisagens de salinas em funcionamento – Vista parcial das salinas do Ludo, Loulé (Parque Natural da Ria Formosa); Vista parcial das salinas de Castro Marim (Reserva Natural de Castro Marim e Vila Real de Santo António). Paisagens de salinas abandonadas – Salinas da Mourisca (Reserva Natural do Estuário do Sado).....	37
Figura 9: Rapação de sal aberta à população; Fuselos no reservatório de uma salina.	49
Figura 10: Soluções com vista a reduzir o impacte da predação sobre as aves nidificantes: a) cercado; b) colocação de telhas; c) ilha artificial; d) plataforma flutuante	50
Figura 11: Salina di Comacchio.....	51
Figura 12: Vista de satélite da área de estudo.....	52
Figura 13: Salinas Cavalos e Olhos. Imagem de satélite.	55
Figura 14: Esteiro do Tira-Calças que alimenta as salinas. Comporta da salina Olhos por onde entra a água trazida pelo esteiro.....	55
Figura 15: Imagem de satélite da salina Cavalos com sobreposição de um esquema da sua estrutura em 1957	56
Figura 16: Vistas da salina Cavalos e da comporta que dá para o esteiro desde a cabana típica da margem Sul do Sado.....	58
Figura 17: Imagem de satélite da salina Olhos com sobreposição de um esquema da sua estrutura em 1957	58
Figura 18: O pejo da salina Olhos fotografado em três momentos diferentes.....	59
Figura 19: Vista dos tanques de evaporação e cristalização	60
Figura 20: Caminho que dá acesso à salina, com sinalização	60
Figura 21: Construção existente junto à salina	60
Figura 22: Caminho do lado oposto, mal definido e coberto de vegetação	61
Figura 23: <i>Salicornia ramosissima</i> , junto à salina Olhos..	66
Figura 24: <i>Sueda maritima</i> (esq.) e <i>Sueda splendens</i> (dta.), junto à salina Olhos.....	66
Figura 25: <i>Halimione portulacoides</i> , junto à salina Olhos	66
Figura 26: <i>Atriplex halimus</i> , junto à salina Olhos	67

Figura 27: Moinho de maré da Mourisca.....	68
Figura 28: Feira Observa Natura, o maior evento realizado na Herdade da Mourisca	68
Figura 29: Pejo da salina Olhos, com o fundo coberto de vegetação.....	71
Figura 30: Parede de ocultação existente na caldeira do moinho e vista através do espaço entre as tábuas.....	71
Figura 31: Marinha propriamente dita da salina Olhos, com vestígios de antigas barachas. ...	72
Figura 32: Estado actual da cabana típica da Carrasqueira que tem vista para as salinas	73
Figura 33: Vista sobre o pejo da salina Cavalos e sobre a salina Olhos	73
Figura 34: Cabana típica da Carrasqueira junto ao parque de merendas	73

Abreviaturas, siglas e sinais

CEE – Comunidade Económica Europeia

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

NO – Noroeste

NPM – Nível da Preia-mar Morta

NPV – Nível da Preia-mar Viva

POGRNES – Plano de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural do Estuário do Sado

RNES – Reserva Natural do Estuário do Sado

SE – Sudeste

SWOT – *Strenghts, Weaknesses, Opportunities and Threats*

UP – Unidade(s) de Paisagem

INTRODUÇÃO

Âmbito da dissertação

Citando Farinha (2001), “(...) **as zonas húmidas são dos mais importantes ecossistemas do Planeta mas são, também, os mais sensíveis e ameaçados**”. A atenção que lhes é actualmente dedicada deve-se ao facto de constituírem ecossistemas de enorme valor, tanto a nível biológico e ecológico como a nível histórico-cultural e paisagístico. Além do seu papel importantíssimo a nível hidrológico, estas zonas foram determinantes para a fixação das primeiras civilizações humanas e desempenham um papel vital para muitas espécies que delas dependem. A sua importância foi desprezada durante muitos séculos, tendo estas zonas sido alvo de uma enorme pressão que levou à sua degradação e em muitas situações ao seu desaparecimento.

Este trabalho incide no estudo das zonas húmidas de estuário, concentrando-se em dois ecossistemas particulares: um natural, o sapal estuarino, muito particular e sensível, que suporta uma riqueza incalculável e é alvo de uma pressão brutal e desmesurada devido à expansão urbana e às actividades que lhe estão relacionadas; outro artificial, as salinas instaladas nestes locais.

A salicultura foi uma actividade muito importante em Portugal, responsável por mudanças significativas na paisagem e nos ecossistemas de sapal. Actualmente, é uma actividade que se encontra em decadência. O abandono das salinas ou a sua reconversão para outras actividades, como a aquacultura, poderão estar a resultar numa perda a nível de riqueza biológica, ecológica e histórico-cultural, resultando também numa perda a nível paisagístico.

Contextualização / Caso de estudo: Herdade da Mourisca

O caso de estudo deste trabalho consiste numa proposta para a requalificação de duas salinas da Reserva Natural do Estuário do Sado que se encontram desactivadas – as salinas Cavalos e Olhos. A proposta inclui a reabilitação da área envolvente. Estas salinas estão situadas na Herdade da Mourisca, em Setúbal, na margem Norte do Estuário do Sado. Constituem um importante local de refúgio, alimentação e nidificação para aves aquáticas, principalmente para aves limícolas, desempenhando também um papel fundamental enquanto local de passagem na rota migratória do Atlântico Leste. Para além da sua importância ecológica e cultural, trata-se de uma paisagem com grande potencial para ser conhecida e visitada de forma controlada.

A escolha do caso de estudo parte de um convite da RNES para uma proposta de requalificação da salina Olhos, com o objectivo de recuperar, na Herdade da Mourisca, a técnica artesanal de produção de sal típica de Setúbal. O intuito desta requalificação será dar a conhecer esta actividade ancestral de grande importância histórica nesta região, transformando esta salina num museu vivo.

Objectivos

Este trabalho tem como objectivo aplicar os conhecimentos adquiridos sobre a temática das zonas húmidas estuarinas de sapal e salinas, conjugados com a necessidade de sensibilização ambiental e de um turismo sustentável, num **projecto de requalificação de duas salinas desactivadas e sua envolvente**. Será direccionado para actividades relacionadas com turismo ecológico, nomeadamente *birdwatching*, actividades de sensibilização e de educação ambiental.

Devido à importância destes ecossistemas e do seu interesse multidisciplinar, é importante que possa ser conhecido e visitado pela população, de uma forma controlada. O papel da sensibilização da população é fundamental para a recuperação destes locais, para que haja um crescente respeito pela sua particularidade e riqueza e um envolvimento no compromisso com a sua salvaguarda. Actualmente, actividades como a recuperação de espaços naturais degradados não são uma prioridade e são muitas vezes postas de parte pelo Estado, uma vez que são investimentos que poderão não originar um retorno financeiro imediato. O ecoturismo, juntamente com o envolvimento das populações locais, poderá ser uma forma de contribuir para resolver este problema, criando postos de trabalho e proporcionando retorno financeiro a este tipo de projectos.

Através da proposta de resolução de um problema específico, este trabalho pretende também ser uma ferramenta para a requalificação de zonas húmidas de sapal e salinas, propondo estratégias a utilizar de forma a tornar possível a implementação de actividades de ecoturismo em áreas sensíveis à pressão humana.

Propõe-se a concretização dos seguintes objectivos estratégicos:

- Potenciar e salvaguardar os valores naturais, culturais e paisagísticos do local, através da sua reabilitação, respeitando o seu carácter específico;
- Criar condições para que as aves aquáticas, em especial as aves limícolas, continuem a utilizar estes tanques como refúgio, fonte de alimento e local de reprodução;
- Potenciar os aspectos histórico-culturais relacionados com o local e com a prática da salicultura;
- Promover o turismo sustentável, através de um projecto que permita visitar, de forma controlada, um espaço sensível à pressão humana;
- Promover a educação ambiental, através da implementação de estruturas que permitam a divulgação de informação sobre a importância deste local.

Metodologia

De forma a dar resposta ao problema específico que este trabalho pretende solucionar, foi realizada, numa primeira fase, consulta bibliográfica incidente nos conceitos teóricos relativos a este tema. Numa segunda fase, relativamente ao caso de estudo, procedeu-se à recolha de cartografia para uma melhor compreensão e análise da área em estudo, complementada com pesquisa bibliográfica e visitas ao local. Nesta fase do trabalho, é de salientar o apoio prestado pela RNES, através da Eng. Ana Cristina Falcão, que disponibilizou informação sobre a Herdade da Mourisca, nomeadamente cartografia e outras propostas pensadas para o mesmo local. Em seguida, com base na análise dos dados recolhidos, foi feita a avaliação do funcionamento desta área, através da percepção dos seus problemas e potencialidades. Por último, foram propostas alterações para a requalificação deste espaço, através da apresentação de um projecto de intervenção. Foi tido em conta o impacte destas alterações antes de ser tomada uma decisão em relação a uma proposta final.

Estrutura da dissertação

Este trabalho está dividido em duas partes. A primeira parte refere-se ao enquadramento teórico e a segunda parte ao caso de estudo a que o trabalho pretende dar resposta.

Na primeira parte são abordados os aspectos teóricos relativos à temática deste trabalho. No primeiro capítulo é abordado o tema das zonas húmidas, sendo apresentada uma definição e analisada a sua importância em diversos âmbitos. É também abordado neste capítulo o problema da degradação das zonas húmidas, assim como as questões relacionadas com a sua salvaguarda e com a legislação existente. Ainda neste capítulo, são estudados os ecossistemas particulares nos quais este trabalho se concentra: o estuário, o sapal estuarino e as salinas. Em qualquer intervenção na paisagem deve existir uma preocupação ética que condicionará cada decisão tomada, ajudando a definir os seus limites. Por esta razão, foi incluído um segundo capítulo sobre este tema. O terceiro capítulo é dedicado ao estudo do turismo ecológico e da sua importância na recuperação de áreas naturais. No quarto capítulo são analisados exemplos de projectos de requalificação de áreas de sapal e de salinas.

Na segunda parte do trabalho pretende-se, através da compreensão dos conceitos teóricos estudados anteriormente, resolver um problema concreto: a requalificação de duas salinas desactivadas e sua envolvente, na Herdade da Mourisca, Reserva Natural do Estuário do Sado. No primeiro capítulo é feita a caracterização do local de estudo, em termos de enquadramento e dos aspectos físicos, biológicos e paisagísticos. No segundo capítulo é feita a avaliação dos problemas e potencialidades do local em estudo. No terceiro capítulo é descrita proposta para a requalificação deste local, tendo por base as conclusões do capítulo anterior.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. Zonas Húmidas

1.1. Definição

Estabelecer uma definição para o termo “zonas húmidas”, assim como determinar a sua delimitação física e ecológica de forma inequívoca, é um trabalho complexo e muitas vezes controverso, devido ao seu carácter dinâmico e à existência de uma enorme variedade de tipos de zonas húmidas (Farinha *et al.*, 2001). A percepção da sua importância foi sofrendo alterações durante séculos, sendo cada vez maior a atenção dada a este conceito e à sua definição.

Existe uma grande dificuldade na caracterização inequívoca destes ecossistemas, uma vez que apresentam formas e características muito particulares e muito diversificadas, que variam consoante a conjugação de vários parâmetros, como a “origem, localização geográfica, regime hídrico, características do solo ou sedimentos e vegetação dominante” – parâmetros enunciados por Farinha *et al.* (2001). Estes ecossistemas têm como principais componentes o solo, a água, a fauna e a flora, que interagem de forma complexa. É comum a todos eles que a água funcione como elemento estruturante destas interações, desempenhando o regime hídrico “um papel fundamental na determinação das características e funcionamento do sistema” (Farinha *et al.*, 2001).

Segundo Farinha *et al.* (2001), as zonas húmidas caracterizam-se por ser “(...) **ecossistemas de transição entre os ambientes aquáticos e os terrestres** (...)”, que partilham características de ambos. Segundo os mesmos autores, são reconhecidos cinco sistemas principais de zonas húmidas naturais – marinho, estuarino, lacustre, fluvial e palustre – sendo também consideradas as zonas húmidas artificiais (tanques de piscicultura, salinas, barragens e canais).

A Convenção sobre Zonas Húmidas (*vide* capítulo 1.3.1.1.) apresentou a seguinte definição, que inclui todos os ambientes aquáticos interiores e da zona costeira:

“zonas de pântano, charco, turfeira ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo águas marinhas cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros na maré baixa” que, segundo a última revisão, **“podem incluir zonas ribeirinhas ou costeiras a elas adjacentes, assim como ilhéus ou massas de água marinha com uma profundidade superior a seis metros em maré baixa, integradas dentro dos limites da zona húmida”** (ICNF, 2014b).

1.2. Importância das Zonas Húmidas

“(...) as zonas húmidas são dos mais importantes ecossistemas do Planeta mas são, também, os mais sensíveis e ameaçados”. Encontram-se entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, apresentando valores e desempenhando funções vitais a nível global (Farinha *et al.*, 2001).

1.2.1. Importância a nível biológico e ecológico

As zonas húmidas constituem ecossistemas de grande valor, tanto a nível biológico como ecológico e hidrológico. Por um lado, devido ao alto nível de biodiversidade que apresentam, por outro, por desempenharem um papel fundamental enquanto zonas de alimentação de várias espécies de aves, peixes, moluscos e alguns mamíferos, devido à abundância em água, à presença de uma grande quantidade de nutrientes e ao seu elevado grau de produtividade. São também de grande importância enquanto locais de abrigo, reprodução e invernada para várias espécies de aves, sendo determinantes para a sua conservação (Farinha *et al.*, 2001).

Entre as funções que definem a particularidade e extrema importância destes ecossistemas, segundo Farinha *et al.* (2001), destacam-se as seguintes:

- Prevenção de inundações em períodos de precipitação elevada, através da retenção das águas e seu armazenamento (no solo, em lagos, etc.), tendo um papel crucial no ciclo da água;
- Manutenção dos lençóis freáticos;
- Estabilização da linha de costa e protecção contra tempestades, principalmente no caso de zonas húmidas arborizadas, em que a vegetação actua como barreira, diminuindo o efeito do impacto do vento e da água;
- Retenção de sedimentos e nutrientes e purificação da água, através da diminuição da força da água provocada pela vegetação, possibilitando o depósito dos sedimentos e nutrientes. Isto confere às zonas húmidas um elevado grau de produtividade que pode ser considerado semelhante aos sistemas de agricultura intensiva;
- Mitigação de alterações climáticas, funcionando como uma barreira que absorve parte dos danos negativos de tempestades de várias origens e através da absorção de gases que provocam o efeito de estufa.

1.2.2. Importância a nível paisagístico e da qualidade visual

Devido às suas características, as zonas húmidas constituem paisagens muito interessantes e visualmente atractivas, devido à sua riqueza e diversidade de fauna e flora e à presença de água, um factor muito importante para o bem-estar humano.

Com base no trabalho desenvolvido por Costa (2011) sobre a análise de preferências visuais da paisagem é possível concluir que, de uma forma geral, as paisagens mais apreciadas visualmente são aquelas que apresentam vistas panorâmicas, “grande variedade de

vegetação, bem mantida e distribuída pelos diferentes planos de vista”, planos de água, assim como aquelas que transmitem uma sensação de mistério. Existe a preferência por paisagens que não estejam urbanizadas ou superpovoadas.

1.2.3. Importância a nível histórico e cultural

As zonas húmidas tiveram um papel determinante na fixação das populações. Desde o aparecimento das primeiras civilizações que alguns tipos de zonas húmidas, como os rios e nascentes, foram determinantes para a sua fixação e desenvolvimento, constituindo a base das suas actividades tradicionais e a mais importante fonte de recursos, nomeadamente alimentares (Farinha *et al.*, 2001). Este facto deve-se à elevada produtividade destes ecossistemas e ao “número de serviços que proporcionam”, nomeadamente alimentação, água doce, matérias-primas e vias de transporte (Blasco *et al.*, 2005).

Nas zonas húmidas de água mais estagnada, como os pântanos e sapais, foi desprezada a sua riqueza e importância durante muitos séculos, sendo consideradas terras marginais e insalubres. Era habitual que estas terras fossem drenadas para serem depois aproveitadas para actividades agrícolas, por possuírem solos com um elevado grau de produtividade. Esta foi uma das causas que foram provocando o seu sucessivo desaparecimento (Farinha *et al.*, 2001).

As características físicas e ecológicas do meio foram sendo alteradas segundo as necessidades destas populações, que lhes foram atribuindo um valor histórico e cultural. “A inclusão destes valores culturais na gestão e na promoção do uso público dos espaços naturais é uma necessidade cada vez mais evidente, visto que estes constituem atractivo de grande interesse, tanto para os visitantes como para as comunidades locais (...)” (Blasco *et al.*, 2005).

1.2.4. Importância a nível turístico

A nível turístico, a importância destas zonas prende-se tanto com o facto de apresentarem um elevado grau de qualidade visual – constituindo paisagens únicas e agradáveis – como com o seu interesse multidisciplinar, a nível biológico e ecológico, paisagístico e histórico-cultural. São todos estes aspectos que tornam estas zonas tão atractivas para serem visitadas, tanto para fins recreativos como educacionais (*vide* capítulo 3).

1.2.5. Importância a nível económico

Como já foi referido anteriormente, as zonas húmidas estiveram na base da fixação das primeiras civilizações. Têm vindo a ser exploradas pelo ser humano desde há muitos séculos, enquanto fonte de recursos. Numa primeira fase, terão sido exploradas de uma forma não invasiva e em pequena escala, principalmente com o objectivo de satisfazerem necessidades básicas e de sobrevivência. Primitivamente, estes ecossistemas eram suporte de actividades que consistiam na recolha de espécies vegetais ou na captura de espécies animais que deles

faziam parte. Mais tarde, com a fixação das populações, começaram também a ser utilizados para agricultura, devido ao seu enorme grau de fertilidade, e para salicultura (Farinha, 2001) – esta última era muito praticada em zonas de sapal costeiro ou estuário e teve um papel importante na economia portuguesa durante vários séculos.

Com o crescimento acentuado da população e a sua expansão ao longo dos séculos começou a verificar-se uma sobreexploração sucessiva destes ecossistemas, que se acentuou depois da Revolução Industrial (a partir do século XVIII, em Portugal apenas a partir da segunda metade do século XIX), o que terá originado o seu desequilíbrio e degradação e, em muitas situações, o seu desaparecimento (Farinha *et al.*, 2001).

Actualmente, o potencial económico das zonas húmidas assenta na agricultura, aquacultura, turismo e produção hidroeléctrica. Estas actividades são, em grande parte das situações, invasivas e não respeitam as características particulares destes *habitats*. Ao serem modificados desta forma, o seu grau de degradação aumenta, o que proporciona, para além de consequências graves a nível biológico, ecológico, cultural e paisagístico, uma diminuição de potencial para a realização da maior parte das próprias actividades económicas (Farinha *et al.*, 2001).

É também importante referir a recolha de algumas plantas para alimentação ou enquanto fertilizante agrícola, assim como a recolha de caniço (*Phragmites australis*). Estas zonas são também com alguma frequência utilizadas como zonas de pastagem (Farinha *et al.*, 2001).

Apesar de estes ecossistemas serem zonas com grande potencial a nível económico, a sua salvaguarda é de extrema importância. Actualmente, na maior parte das situações em que os seus recursos são explorados, as perdas a nível ecológico, biológico, paisagístico e histórico-cultural são mais significativas do que o lucro que poderia ser obtido com a sua exploração – além de não ser correcta a atitude de destruição e exploração do meio envolvente, sem respeito pelas outras entidades que dele fazem parte.

Tendo em conta todos estes aspectos, a forma mais eficaz e menos destrutiva de tirar partido destes ecossistemas será através de práticas de turismo sustentável e educação ambiental, que permitam que estas paisagens sejam conhecidas e visitadas e que seja conhecido e observado o seu funcionamento, interferindo o mínimo possível.

Em relação às paisagens marcadamente humanizadas e com um papel importante a nível cultural, como algumas zonas agrícolas ou de salinas, que não sejam invasivas nem destrutivas, sendo muito favoráveis ao aparecimento e instalação de várias espécies enquanto ecossistemas particulares, seria importante a sua recuperação e salvaguarda. A nível económico, são também zonas muito importantes para actividades de turismo ecológico.

É importante salientar que, por razões éticas, a importância económica destes ecossistemas deverá ser o último ponto a considerar e deverá ser visto como uma vantagem e não como uma justificação para intervir e explorar estas paisagens. Se no passado estas zonas foram tão

importantes enquanto garantia dos meios de subsistência, pelos seus recursos, hoje em dia é comum serem exploradas de forma desrespeitosa.

1.3. Degradação versus Salvaguarda

A importância das zonas húmidas foi desprezada durante séculos, o que levou à sua sucessiva degradação e, em muitos casos, ao seu desaparecimento. Durante o século XX é estimado que, devido à intervenção humana, a área mundial total de zonas húmidas existentes tenha sido reduzida a menos de metade, devido à transformação de uma grande parte destas zonas em terra seca, com o objectivo de aumentar a produção agrícola e as áreas de construção (Farinha, 2001). Actualmente o problema que ameaça a existência e o bom funcionamento destes ecossistemas ainda persiste, sendo frequente que estas zonas não sejam protegidas da forma mais adequada. Com base nas conclusões de Farinha (2001) e de Domingues (2011), constata-se que o crescimento urbano e a elevada pressão que lhe está associada serão hoje os factores principais que estão na base da degradação das zonas húmidas. Isto deve-se aos seguintes motivos:

- Reconversão destas zonas para agricultura ou urbanização;
- Afectação a actividades recreativas, sem qualquer preocupação ou respeito pelas características e funcionamento destes ecossistemas (por exemplo motas de água e barcos a motor);
- Execução de grandes obras nas bacias hidrográficas, como barragens e canais, que provocam alterações no regime hídrico;
- Extracção de água para consumo;
- Remoção da vegetação das margens;
- Contaminação das águas e do solo, através de descargas de esgotos e de indústrias;
- Prática da pesca, caça e piscicultura;
- Legislação insuficiente com vista à protecção destas áreas;
- Falta de meios de fiscalização

Sendo sistemas muito sensíveis e ameaçados, é urgente a sua conservação e salvaguarda, a recuperação nas situações em que estejam degradadas e a promoção da sua utilização sustentável, através de planos de gestão. Segundo Farinha (2001), “a utilização sustentável das Zonas Húmidas pode ser definida como a sua exploração para benefício da humanidade de um modo compatível com a manutenção das funções naturais do ecossistema (...)”. Segundo o mesmo autor, a mesma expressão pode traduzir-se no “uso que produza o maior benefício contínuo para as gerações presentes, mantendo ao mesmo tempo o seu potencial para satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras” (Farinha, 2001).

1.3.1. Legislação sobre conservação de zonas húmidas

A crescente preocupação com a salvaguarda destes ecossistemas com funções tão particulares e insubstituíveis, assim como das espécies que deles dependem, tem vindo a ser reflectida na legislação, principalmente através de tratados internacionais. Os programas, convenções e directivas enquadrados neste âmbito são os seguintes:

- **Convenção sobre Zonas Húmidas (Convenção de Ramsar)**, transposta pelo Decreto-Lei n.º 101/80 de 9 de Outubro, ratificado em 24 de Novembro do mesmo ano.
- **Convenção sobre conservação de espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem (Convenção de Bona)**, transposta pelo Decreto-Lei n.º 103/80 de 11 de Outubro;
- **Convenção relativa à conservação da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa (Convenção de Berna)**, transposta pelo Decreto-Lei n.º 95/81 de 23 de Julho e pelo Decreto-Lei n.º 316/89 de 22 de Setembro. Ficou responsável por implementar uma rede ecológica Pan-Europeia – a **Rede Esmeralda**;
- **Directiva 79/409/CEE do Conselho de 2 de Abril de 1979 relativa à conservação das aves selvagens (Directiva Aves)**, transposta pelo Decreto-Lei n.º 75/91, de 14 de Fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro;
- **Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à conservação de habitats naturais e semi-naturais e de fauna e flora selvagens (Directiva Habitats)**, transposta pelo Decreto-Lei n.º 75/91, de 14 de Fevereiro e pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro. Estabelece a criação de uma rede ecológica a nível europeu de Zonas Especiais de Conservação (ZEC) – a **Rede Natura 2000**;
- **Programa “Homem e Biosfera” (MaB) da UNESCO. 1970, projecto n.º 8: “Conservação de áreas naturais e do material genético que elas contêm”;**
- **Rede Europeia de Reservas Biogenéticas;**
- **Projecto Biótopos do Programa CORINE 85/338/CEE, de 27 de Junho;**
- **Áreas Importantes para as Aves Europeias | IBA (*Important Bird Areas in Europe*).**

No Anexo I é disponibilizada informação mais detalhada sobre cada um destes diplomas.

1.4. Zonas de Estuário

1.4.1. Definição e caracterização

“Os estuários correspondem ao troço final de um rio, estendendo-se desde a foz até ao limite das águas salobras ou ao limite da influência do fluxo bidiário das marés, o que se localizar mais a montante” (ALFA, 2006b).

Consistem em zonas de transição entre ambientes ripícolas e marítimos, em áreas costeiras abrigadas de correntes marítimas e em permanente contacto com a água salgada, que recebem a água doce que escoia das linhas de água. Estão, contudo, sujeitos a correntes de maré. Do ponto de vista geomorfológico e ecológico, são sistemas dinâmicos e heterogéneos onde confluem mosaicos complexos de *habitats*. É geralmente utilizado o termo “sistema estuarino” devido à complexidade que apresentam. Em zonas de estuário é natural ocorrer a formação de lodaçais e bancos arenosos ou limosos, submersos durante a preia-mar, que têm origem em sedimentos que se vão depositando devido à perda de força da corrente das marés em zonas protegidas (ALFA, 2006b). A caracterização de uma zona de estuário é feita com base nos seguintes factores, que interferem na quantidade e no tipo de sedimentos transportados pelo rio: amplitude das marés, variações relativas do nível do mar, clima predominante na bacia hidrográfica e grau de florestação da bacia hidrográfica.

Em Portugal ocorrem dois tipos distintos de estuários: os **estuários atlânticos** e os **estuários mediterrânicos**, sendo a fronteira entre uns e outros o estuário do rio Mondego (ALFA, 2006b). Uma vez que o caso de estudo deste trabalho está situado no estuário do Sado, que pertence à região biogeográfica mediterrânica, abordaremos apenas as características dos estuários mediterrânicos.

1.4.2. Estuários mediterrânicos: vegetação e habitats

Os estuários mediterrânicos, a sul do rio Mondego, inclusivé, apresentam maiores dimensões e complexidade, comparativamente aos do Norte do país. São caracterizados pela “presença de extensas e complexas reentrâncias, abrigadas das correntes fluviais e mareais mais fortes, no passado certamente conjugadas com sistemas de lagoas de águas doces e salobras” (ALFA, 2006b). **“Em nenhum outro tipo de *habitat* em Portugal confluem tantas classes de vegetação como num estuário”** (ALFA, 2006b). Nas zonas de estuário cruzam-se fortes gradientes ambientais, devido à presença de ecossistemas característicos de águas doces, de águas salobras e de águas marinhas. São caracterizadas por **grandes áreas de sedimentos sem vegetação vascular** (zonas de vasa). É também frequente o aparecimento de **zonas de sapal** – comunidades vegetais vasculares halófilas ou sub-halófilas (ALFA, 2006b). (*vide* capítulo 1.5).

Nos estuários mediterrânicos, nomeadamente no Estuário do Sado, estão presentes vários *habitats* abrangidos pela Directiva 92/43/CEE, que serão apresentados em seguida (os *habitats* em destaque **existem exclusivamente em estuários mediterrânicos**).

Habitat 1110: Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda

Tratam-se de formações de origem sedimentar, compostas por sedimentos arenosos na sua maioria não consolidados, “sempre submersas por águas salgadas pouco profundas”, sem vegetação vascular ou colonizadas por monocotiledóneas graminóides perenes – ***Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* ou *Zostera noltii*** (esta última apenas ocorre marginalmente). São suporte de povoamentos importantes de bivalves e equinodermes e de uma diversidade muito grande de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes, principalmente na presença da vegetação mencionada. Funcionam também como locais de desova, maternidade e refúgio para várias espécies de peixes e moluscos cefalópodes e como área de alimentação para aves marinhas. No estuário do Sado, as áreas de cobertura diminuíram drasticamente (ALFA, 2006a). O aumento dos nutrientes presentes nas águas do estuário, que provoca a sua eutrofização, origina a colonização por *Spartina* deste *habitat*, havendo regressão das ervas marinhas (ALFA, 2006b).

Habitat 1140: Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa

Este *habitat* é caracterizado por “plataformas constituídas por sedimentos finos não consolidados”, sem a presença de vegetação vascular – povoadas por **algas azuis e diatomáceas** – ou colonizadas por ***Zostera noltii*** na zona intermareal. A primeira situação é favorável à instalação de importantes povoamentos de invertebrados. A segunda é de grande importância para vários animais marinhos, enquanto local de desova, maternidade e refúgio, sendo também um importante local de alimentação para aves marinhas (ALFA, 2006c). Tal como acontece na situação anterior, o aumento dos nutrientes nas águas do estuário, origina a sua colonização por *Spartina*, havendo regressão das ervas marinhas (ALFA, 2006 b).

Habitat 1150: Lagunas Costeiras

Este *habitat* refere-se às “superfícies costeiras de água livre salgada ou salobra, de volume e salinidade variável, total ou parcialmente separadas do mar por bancos de areia ou de seixos”. Pode ocorrer em estuários, em salinas não-exploradas ou exploradas artesanalmente, “onde persistem lagunas com água livre salgada ou salobra durante todo o ano” (ALFA, 2006d). O subtipo que ocorre em estuários, nas salinas, é o **1150 pt2 – Lagunas costeiras salobras ou salgadas, temporariamente hipersalinas**, um *habitat* constituído por uma grande diversidade de mosaicos de comunidades vegetais, tendo na sua constituição um grande número de espécies¹. O abandono da actividade nas salinas exploradas de forma artesanal ou a sua transformação em tanques para aquacultura constituem uma ameaça a este *habitat* (ALFA, 2006d).

¹ Podem ocorrer: *Apium graveolens*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus*, *Carex extensa*, *Centaureum tenuiflorum*, *Cressa cretica*, *Crypsis aculeata*, *Elytrichia atherica*, *Elytrichia elongata*, *Frankenia boissieri*, *Frankenia pulverulenta*, *Juncus hybridus*, *Juncus subulatus*, *Hordeum marinum*, *Limonium vulgare*, *Najas marina*, *Najas minor*, *Oenanthe lachenalii*, *Parapholis filiformis*, *Parapholis incurva*, *Plantago maritima*, *Polygonum equisetiforme*, *Polygonum maritimum*, *Puccinellia maritima*, *Puccinellia tenuifolia*, *Ruppia maritima*, *Ruppia cirrhosa*, *Salicornia patula*, *Salsola soda*, *Schoenoplectus litoralis*, *Schoenoplectus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Spergularia bocconei*, *Sphenopus divaricatus*, *Sonchus maritimus*, *Suaeda splendens*, *Suaeda maritima*, *Triglochin maritima*.

Habitat 1310: Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas

Este *habitat* é caracterizado por vegetação pioneira anual halófila ou halonitrófila, suculenta ou graminóide. Ocorre em zonas de sapal, salinas e “arribas temporariamente encharcadas por água salgada ou salobra ou submetidas ao efeito da maresia” (ALFA, 2006e).

Tabela 1: Caracterização dos subtipos do *Habitat* 1310

Subtipo	Designação	Características	Espécies dominantes
1310pt1	Vegetação pioneira anual, estival e outonal de plantas suculentas de sapal baixo ou médio	Coloniza solos arenosos a limosos, “salinos e saturados em água, sujeitos a inundações bidirais e à perturbação das marés”.	<i>Salicornia fragilis</i>, <i>Salicornia ramosissima</i>, <i>Suaeda maritima</i>
1310pt2	Vegetação halonitrófila anual estival e outonal de plantas suculentas de sapal alto ou de salinas	Coloniza “solos argilosos húmidos, ricos em azoto assimilável”. O crescimento destas plantas é promovido pela “perturbação do solo e pela deposição de algas marinhas arrastadas pelas marés e ventos”. ²	<i>Cressa cretica</i>, <i>Suaeda splendens</i>, <i>Salsola soda</i> (presença frequente de <i>Crypsis aculeata</i> e <i>Polypogon maritimum</i>)
1310pt3	Vegetação anual primaveril graminóide de salgados	Coloniza “solos temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas (charcas, margens de caminhos, bebedouros, etc.)”. <i>Habitat</i> característico de sapal alto ou de salinas. ⁴	<i>Frankenia pulverulenta</i> e/ou <i>Sphenopus divaricatus</i> ou <i>Hordeum marinum</i> . (presença de <i>Centaurium spicatum</i> , <i>Hainardia cylindrica</i> , <i>Hymenolobus procumbens</i> , <i>Juncus hybridus</i> , <i>Parapholis incurva</i> , <i>Parapholis filiformis</i> , <i>Polypogon maritimus</i> , <i>Spergularia bocconeii</i> , etc.)
1310pt4	Vegetação anual estival e outonal graminóide de salgados	Coloniza “solos mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão e que permaneceram inundados durante o Inverno e Primavera”. ⁴	<i>Crypsis aculeata</i> (presença de <i>Juncus hybridus</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>Isolepis pseudosetacea</i> , <i>Lythrum hyssopifolia</i> , <i>Polypogon maritimus</i> , <i>Spergularia heldrichii</i> , <i>Salicornia patula</i> , <i>Hordeum marinum</i> , <i>Spergularia bocconeii</i>)
1310pt6	Vegetação anual de arribas litorais mediterrânicas	“Coloniza biótopos litorais humedecidos pela maresia marítima e compactados pelo pisoteio”.	<i>Parapholis incurva</i> e <i>Catapodium marinum</i> (presença de <i>Sagina maritima</i> , <i>Limonium echinoides</i> , <i>Tricophanes nitens</i> , <i>Rostraria cristata</i>)

² A construção de salinas favoreceu a colonização destas plantas, aumentando a área de ocupação deste *habitat*. O abandono de fabrico do sal nas salinas e/ou a sua conversão para piscicultura prejudicou-o de forma significativa.

Não foi incluído na tabela 1 o subtipo 1310pt5 pois este é característico de estuários atlânticos (superdistrito miniense litoral).

Habitat 1320: Prados de spartina (*Spartinion maritimae*)

Este *habitat* é caracterizado por “arrelvados halófilos pioneiros dominados por ***Spartina maritima***”. Consiste na primeira faixa de vegetação vascular emersa em sapais externos. Com altura inferior a 60 cm, a *Spartina maritima* tem um papel fundamental na estabilização do fundo dos sapais – as suas raízes tornam mais coesas as partículas do solo e os seus caules favorecem a sedimentação. “Instala-se em sedimentos marinhos ou fluvio-marinhos” sujeitos à influência das marés. Organiza-se em faixas estreitas ou sob a forma de pequenas ilhas. Consiste num refúgio importante de biodiversidade, funcionando como local de desova e maternidade para várias espécies (ALFA, 2006f).

Habitat 1410: Prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritim*)

Este *habitat* consiste em prados e juncais halófilos de ***Juncus maritimus***, ***Juncus acutus*** e/ou ***Juncus subulatus***. Em zonas de estuário, os juncais de *Juncus maritimus* e/ou *Juncus acutus* são geralmente “a banda de vegetação halófila situada mais a montante”, na zona de sapal interno. “Os juncais de *Juncus subulatus* são próprios de salinas abandonadas ou de depressões de sapais onde há acumulação de água salobra durante o inverno.” Este *habitat* ocorre tanto em locais húmidos como em locais muito secos. Coloniza preferencialmente solos arenosos, conseguindo desenvolver-se também em solos areno-limosos. Funciona como refúgio para avifauna e apresenta grande resiliência face às ameaças antrópicas (ALFA, 2006g).

Habitat 1420: Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornietea fruticosae*)

Este *habitat* é caracterizado pela presença dominante de arbustos halófilos suculentos, sendo também frequente a presença de “plantas vivazes arrosetadas de sapal externo, salinas ou arribas fortemente batidas pela maresia.” Desenvolve-se em “solos fortemente salinos, ricos em sais de sódio, em geral húmidos e frequentemente inundados por água salgada ou salobra de origem marinha”. As comunidades de *Sarcocornietea perennis* apresentam elevado grau de resiliência. São exclusivos de sapais mediterrânicos os subtipos em **destaque** na tabela 2 (ALFA, 2006h).

Tabela 2: Caracterização dos subtipos do *Habitat* 1420

Subtipo	Designação	Características	Espécies dominantes
1420pt1	Sapal baixo de <i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	Sujeito ao fluxo bidiário das marés (submerso durante a preia-mar). Local de desova e maternidade. Até 25 cm de altura.	<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>
1420pt2	Sapal médio de <i>Sarcocornia fruticosa</i> ou de <i>Halimione portulacoides</i>	Coloniza margens de esteiros, canais e taludes. Sujeito ao fluxo bidiário das marés. Local de desova e maternidade. 100 cm de altura.	<i>Sarcocornia fruticosa</i> ou <i>Halimione portulacoides</i> (a Norte de Aveiro)
1420pt3	Sapal médio de <i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	Sujeito ao fluxo bidiário das marés. Local de desova e maternidade. 75 a 100 cm de altura.	<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i> e <i>Halimione portulacoides</i>
1420pt4	Sapal alto de <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	Situa-se a cotas mais elevadas do que o anterior. Coloniza solos salinos argilosos ou argilo-limosos e muros de salinas . Refúgio de biodiversidade. 100 cm de altura.	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>
1420pt5	Comunidades de <i>Suaeda vera</i>	Coloniza marachas e caminhos de salinas , arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevados teores de nitratos. Prefere solos salinos secos arenosos ou areno-limosos perturbados de sapal. Nunca ficam submersas na preia-mar.	<i>Suaeda vera</i> (presença de <i>Cistanche phelypaea</i> , <i>Arthrocnemum macrostachyum</i> , <i>Halimione portulacoides</i> , <i>Limonium algarvense</i> , <i>Limonium ferulaceum</i> , <i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i> , <i>Sarcocornia fruticosa</i> , <i>Limonium diffusum</i> , <i>Scrophularia sublyrata</i> , <i>Inula crithmoides</i> , <i>Beta maritima</i>)
1420pt6	Sapal alto de <i>Limoniastrum monopetalum</i>	“Coloniza muros de salinas , taludes e caminhos salgados e ainda biótopos de sapal alto acima dos 150 cm acima do NMM nunca inundados ou só visitados pelas águas marinhas nas marés equinociais.” Prefere solos arenosos. É comum no sector Algarvio.	<i>Limoniastrum monopetalum</i>
1420pt7	Comunidades de <i>Limonium ferulaceum</i>	“(…) biótopos salgados secos, nunca inundados, frequentemente com teores significativos de nitratos”. “Ocorre em sapais só visitados pelas águas das marés equinociais, em biótopos onde ocorre a ascensão de sais ou ainda em arribas costeiras fortemente batidas pelas águas do mar”	<i>Limonium ferulaceum</i> (presença de <i>Inula crithmoides</i> e <i>Halimione portulacoides</i>)

Habitat 1430: Matos halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)

Este *habitat* é caracterizado pela presença de “vegetação halonitrófila composta por caméfitos e nanofanerófitos frequentemente suculentos”. É característica a presença de “plantas espinhosas e terófitos nitrófilos de territórios quentes e secos a áridos”. Desenvolve-se em margens e/ou orlas de sapais, salinas, arribas e promontórios marítimos, em solos com um teor de nitratos significativo. É dominado pelas espécies ***Atriplex halimus***, ***Frankenia laevis***, ***Lycium intricatum*** e/ou ***Salsola vermiculata***. É também frequente a presença de *Beta maritima* e *Suaeda vera*. É de grande importância para muitas espécies de aves limícolas que o utilizam como local de nidificação, sendo também um importante refúgio para répteis e anfíbios (ALFA, 2006i).

O *Habitat* 1510 – Estepes salgadas mediterrânicas (*Limonietalia*) – apesar de ser exclusivamente mediterrânico não ocorre no estuário do Sado, pelo que não irá ser abordado com maior pormenor.

Devido à fragilidade dos sistemas estuarinos, as espécies e comunidades vegetais autóctones podem ficar ameaçadas por espécies alóctones de carácter invasor. As mais agressivas são as seguintes: *Spartina densiflora* (problemática no estuário do Guadiana) e *Spartina versicolor*, que competem com as comunidades autóctones podendo eliminá-las completamente. A primeira é mais prejudicial para as plantas da classe *Sarcocornietea fruticosae* e a segunda para as comunidades de *Juncetea maritimi*). Também invasoras mas menos agressivas e com menor impacte sobre as comunidades vasculares autóctones são as seguintes: *Cotula australis*, *Paspalum paspalodes*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum vaginatum* e *Stenothaphrum secundatum* (ALFA, 2006b).

1.4.3. Importância das zonas de estuário

Os estuários estão entre os *habitats* naturais mais produtivos do planeta. Apresentam uma elevada produtividade biológica devido aos nutrientes transportados pela água e obtidos através da decomposição das plantas. Têm também grande importância para um número muito significativo de animais marinhos, funcionando como locais de desova, maternidade, refúgio e alimentação (ALFA, 2006b). Além do seu elevado valor ecológico e biológico, os estuários constituem zonas muito importantes para a fixação da população. A elevada densidade populacional junto aos estuários, nas suas margens, consiste actualmente num factor de degradação e sobrecarga destas zonas.

As zonas de estuário estão legalmente protegidas através da Directiva 92/43/CEE – Anexo I (*Habitat* 1130) e do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril – Anexo B-1 (republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro).

1.5. Zonas Húmidas de Sapal Estuarino

1.5.1. Definição e importância

Os sapais são complexos de comunidades vegetais constituídos por espécies vasculares halófilas – espécies que toleram ambientes salinos – ou sub-halófilas que se desenvolvem em formações aluvionares, lodaçais que ficam periodicamente alagados, ficando distribuídas acima da linha de preia-mar da maré de menor amplitude (ALFA, 2006b) (figura 1). Estas formações ocorrem em locais protegidos e abrigados. São características de sistemas estuarinos e lagunares de latitudes médias e elevadas (Portela, 2004).

Estes ecossistemas suportam uma enorme diversidade de espécies vegetais e animais, constituindo o *habitat* de inúmeras espécies de aves, crustáceos, bivalves, peixes e pequenos mamíferos. Têm também uma grande importância a nível hidrológico: desempenham um papel regulador em tempestades, actuam como reservatório em situações de cheias e inundações e como dissipadores da energia das ondas. Apresentam um elevado grau de produtividade, devido à deposição de matéria orgânica e nutrientes, absorvidos posteriormente pelas plantas que nele se desenvolvem. Desempenham também um importante papel na purificação do ar e da água, devido à absorção de metais pesados pelas plantas e também à sua conversão em nutrientes pelos microrganismos existentes.

1.5.2. Como se forma um sapal

As formações aluvionares que dão origem às áreas de sapal são o resultado do depósito de sedimentos arrastados pelas correntes. Com a acção do cloreto de sódio existente na água salgada ocorre a floculação dos sedimentos mais finos, que serão estabilizados com a acção de microalgas. Posteriormente, o desenvolvimento de outras espécies vegetais características deste tipo de *habitat* terá também um papel fundamental na retenção e estabilização dos sedimentos – nos sapais estuarinos são de grande importância as espécies do género *Spartina* e as do género *Sarcocornia* (em menor grau que as primeiras), constituindo a vegetação pioneira. As espécies *Cymodocea* e *Zostera* são também de grande importância, uma vez que promovem a retenção de sedimentos finos no interior dos seus bancos. Com o desenvolvimento destas espécies, o substrato vai-se tornando mais espesso e o período de submersão das plantas tende a tornar-se menor, ficando reunidas as condições para o surgimento de outras espécies vegetais que irão colonizar este *habitat* (ALFA, 2006b).



Figura 1: Sapal da Herdade da Mourisca, Setúbal (Reserva Natural do Estuário do Sado) – 1ª e 2ª fotografias : Autor; Sapal de Tavira (Parque Natural da Ria Formosa) – última fotografia: cedida pelo Doutor Nuno Lecoq.

1.5.3. Vegetação característica de zonas de sapal

“No litoral português a diversidade da flora e da vegetação halófila e sub-halófila é máxima nos sapais, por causa dos numerosos tipos de micro-*habitats* que resultam da intercepção de um número também elevado de gradientes ecológicos fortes.” (ALFA, 2006b)

A variedade de espécies vegetais existentes em zonas de sapal e a sua organização em complexos de vegetação (*microgeosigmeta*) são determinadas por vários factores, entre os quais: a salinidade da água, a probabilidade e duração do encharcamento ou submersão, a amplitude das marés, o abastecimento subsuperficial de água doce, a geomorfologia a pequena escala e o contexto biogeográfico. A vegetação organiza-se segundo um gradiente de salinidade de montante para jusante (direcção do mar) e também segundo um gradiente microtopográfico, das cotas mais baixas para as mais altas. Em Portugal apenas existe vegetação herbácea e arbustiva nas zonas de sapal, embora possa ocorrer vegetação arbórea em climas tropicais (mangais) (ALFA, 2006b).

Relativamente aos factores que irão influenciar o desenvolvimento e distribuição das várias espécies que colonizam os sapais, devem ser considerados os dois tipos de sapal existentes: o **sapal externo** e o **sapal interno**.

1.5.3.1. Sapal externo

O sapal externo situa-se junto à foz, perto do mar, a cotas próximas do nível médio das suas águas. É banhado por água com uma elevada concentração de sal e sujeito ao movimento das marés (ciclo de emersão-submersão bidiário). Por esta razão, a probabilidade e a duração do encharcamento são os factores que mais condicionam o zonamento da vegetação nestas áreas de sapal, sendo as condições ecológicas nestes *habitats* muito selectivas para as plantas. O sapal externo subdivide-se em três tipos fundamentais, com características particulares e distintas: o **sapal baixo**, o **sapal médio** e o **sapal alto**. A diversidade de espécies aumenta do sapal baixo para o sapal alto (sobre as espécies existentes em cada tipo de sapal, *vide* Anexo III). Estes tipos de sapal organizam-se nas plataformas de sedimentos segundo um gradiente relacionado com a probabilidade e duração do encharcamento, a cotas progressivamente mais elevadas (ALFA, 2006b).

Nos sapais externos de grande dimensão, em que o movimento das marés é muito intenso, verifica-se um maior grau de erosão nos bancos de sedimentos, o que proporciona a meandrização destes sapais, dando origem a uma rede de canais – designados esteiros. “A proximidade aos esteiros cria um gradiente ecológico que se revela numa zonação da vegetação (desde a vegetação de sapal baixo até á vegetação de sapal alto) em cada um dos bancos de sedimentos.” Situações de desmoronamento dos bancos de sedimentos proporcionam o encerramento de canais, dando origem a águas salobras e estagnadas (ALFA, 2006b).

“Os complexos de vegetação do sapal externo são os mais diversos e complexos de Portugal (...) e aqueles que contêm maior número de *habitats* contemplados na Directiva 92/43/CEE” (ALFA, 2006b).

O **sapal baixo** é a zona do sapal com menor altitude, cujo substrato fica inundado de água salgada com maior frequência e por longos períodos de tempo, ficando a vegetação totalmente submersa durante a preia-mar. É caracterizado pela presença de “arbustos suculentos pertencentes às famílias das Quenopodiáceas ou Gramíneas (género *Spartina* ou *Puccinellia*)” (ALFA, 2006b).

O **sapal médio** caracteriza-se pelas condições intermédias, ou de transição, que apresenta, em comparação com o sapal baixo e alto. Predominam Quenopodiáceas arbustivas (ALFA, 2006b).

O **sapal alto** “situa-se desde um pouco abaixo do nível de preia-mar morta (NPM) até, aproximadamente, ao nível de preia-mar viva (NPV)” (ALFA, 2006b). Os períodos de submersão são curtos e menos frequentes, geralmente só recebe águas marinhas na preia-mar. Os valores de salinidade são muito elevados, uma vez que os sais se concentram à superfície do solo, podendo mesmo chegar a formar-se crostas salinas em locais onde o nível de precipitação seja baixo. Pelo contrário, quando acontecem longos períodos (ou muito intensos) de precipitação os valores de salinidade podem, temporariamente, descer muito. As comunidades vegetais no sapal alto, ao contrário do que acontece no sapal baixo, estão sujeitas a grandes variações nos lençóis freáticos. É característica a presença de Quenopodiáceas, Gramíneas, Compostas e Plumbagináceas. As únicas comunidades de vegetação características desta zona de sapal que estão representadas nos *habitats* da Directiva 92/43/CEE são os juncais e prados juncais *Juncetalia maritimi* (*Habitats* 1330 e 1410) (ALFA, 2006b)

1.5.3.2. Sapal interno

No sapal interno, situado a montante, as marés são menos evidentes e a salinidade da água é menor que no sapal externo. Tem maior influência de água doce e a vegetação é predominantemente não halófila. O pastoreio constitui um dos factores de perturbação para a vegetação nesta área. São características da orla externa as comunidades de *Scirpus maritimus* var. *compactus* (*Scirpetalia compacti*, classe *Phragmito-Magnocaricetea*) ou de *Phragmitetalia* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) – como é o exemplo de caniçais de *Phragmites australis*. Para além destas, também podem ocorrer com frequência “juncais halófilos ou juncais e prados-juncais sub-halófilos (classe *Juncetea maritimi*)” e “prados sub-halófilos e subnitrófilos de *Elytrigia atherica* da ordem *Elytrigietalia repentis*” (ALFA, 2006b).

1.5.4. Degradação das zonas de sapal

Os sapais são ecossistemas frágeis que se encontram entre os mais ameaçados do planeta. A principal causa da sua rápida degradação e desaparecimento está relacionada com a interferência humana no movimento natural de sedimentos e nutrientes, originando um aumento da erosão e assoreamento e uma perda de biodiversidade. Contudo, os processos de erosão e assoreamento em sistemas de sapal devem ser considerados no conjunto dos factores que estão na sua origem, não deixando de ter em conta que ocorrem também naturalmente – devido à estabilidade do nível médio das águas do mar e à afluência de sedimentos fluviais - apesar de serem agravados pela acção humana nas bacias hidrográficas (Portela, 2004). A dinâmica sedimentar é perceptível no “arranjo espacial e na dominância dos vários tipos de *habitats*” (ALFA, 2006b).

Relativamente à acção humana em zonas de sapal, contam-se, entre as formas ancestrais de aproveitamento destas zonas, as salinas, os moinhos de maré, o pastoreio e a agricultura (ALFA, 2006b). Segundo Portela (2004), esta última forma de aproveitamento terá sido a que teve maior influência na transformação destes ecossistemas. Segundo este autor, mais recentemente têm tido também grande influência na sua degradação a ocupação urbana, industrial e portuária. A navegação a motor é também referida pelo mesmo autor como tendo sido identificada como a causa de erosão das frentes de sapal, devido à acção das ondas de esteira que esta provoca.

Existe actualmente legislação que visa salvaguardar as áreas de sapal e as espécies dependentes deste ecossistema, tanto a nível nacional como a nível internacional (*vide* capítulo 1.3.1). Segundo Portela (2004) a legislação existente tem sido relativamente eficaz na protecção destes *habitats*, contudo o autor refere que “as medidas que protegem as áreas de sapal da ocupação humana podem não ser eficazes para prevenir formas de degradação mais subtis, de origem sedimentar”.

1.5.5. Intervenção em áreas de sapal

No que se refere a zonas de sapal, existem duas formas de intervenção distintas, segundo Portela (2004): a **criação de uma zona de sapal** ou a **reabilitação de uma zona já existente**.

O desejável será recuperar as áreas existentes sempre que seja possível, devido à sua extrema importância e singularidade. Existem, contudo, muitas situações em que não é possível fazê-lo, por ser muito elevado o grau de degradação ou por estas áreas estarem já completamente transformadas.

Portela (2004) refere que “(...) a recriação de áreas de sapal pode ser conseguida pela retirada de obras de defesa e pela correspondente inundação de terrenos agrícolas, de forma planeada”. Através de vários exemplos de intervenções neste sentido a nível internacional, o mesmo autor conclui que “(...) se podem recriar áreas de sapal relativamente estáveis, do ponto de vista morfológico e sedimentar (...). No entanto, do ponto de vista ecológico, a

equivalência com as áreas naturais não pode ser garantida, o que significa que **a recriação de áreas de sapal não substitui a conservação das áreas naturais**". São, portanto, prioritárias as intervenções de reabilitação em áreas de sapal em degradação.

A reabilitação e valorização de áreas já existentes é frequente enquanto "medida mitigadora associada a projectos portuários" ou "no âmbito de intervenções de requalificação de áreas urbanas e industriais degradadas" (Portela, 2004). Apesar da sua importância para a conservação de zonas de sapal, estas intervenções não originam necessariamente um aumento na sua área (Portela, 2004). As comunidades de sapal apresentam, geralmente, uma grande resiliência – "a reconstituição da dinâmica sedimentar primitiva, o controlo das fontes de poluição e a reposição dos padrões de perturbação primitivos são normalmente suficientes para uma rápida restauração" (ALFA, 2006b).

Relativamente à **reabilitação de áreas de sapal**, Portela (2004) refere duas formas de intervenção importantes dentro desta categoria: a **reabilitação de áreas em assoreamento** e a **reabilitação de áreas em erosão**.

No primeiro caso, estamos perante uma situação de degradação provocada pelo assoreamento – obstrução por sedimentos ou detritos transportados pela água - do sistema de canais do sapal ou pela implantação de obstáculos (é dado o exemplo das estradas sem drenagem adequada). Portela (2004) refere que nestas situações a intervenção deverá assentar na "reabilitação do sistema hídrico, através da realização de operações de dragagem e de movimentação de terras, e pela erradicação das barreiras físicas, de forma a aumentar os caudais de maré". Em Portugal existem os exemplos do projecto de requalificação do sistema lagunar da Ria Formosa e do projecto de recuperação do Sapal de Venta-moinhos, na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim (Portela, 2004).

No segundo caso, estamos perante uma situação de erosão – desgaste do substrato das zonas de sapal – provocada principalmente pela acção da água e dos sedimentos que transporta que têm uma acção abrasiva no substrato. Nesta situação, Portela (2004) defende que a intervenção seja feita através dos seguintes procedimentos:

- **Implementação de estruturas de abrigo** à acção de onda que favoreçam a deposição de sedimentos. A utilização destas estruturas poderá ser positiva em locais que favoreçam naturalmente a sedimentação.

- **Deposição de dragados**: "Alimentação artificial do raso de maré, através da colocação de sedimentos provenientes de operações de dragagem". Relativamente a este procedimento, o autor salienta que "embora este tipo de intervenção apresente a vantagem de poder constituir uma solução económica para o destino de materiais dragados não contaminados, é necessária uma abordagem multi-disciplinar para evitar efeitos negativos sobre as comunidades biológicas."

- **"Estabelecimento de vegetação pioneira em rasos de máre"**. Esta acção poderá ser realizada em conjunto com as anteriores.

1.6. Salinas instaladas em sapais estuarinos

1.6.1. Propósito, estrutura e funcionamento

As salinas, também designadas por marinhas de sal, surgiram com a necessidade de se extrair o sal marinho dissolvido na água do mar, composto principalmente por cloreto de sódio, muito utilizado na alimentação, enquanto condimento, na conservação de alimentos, na indústria química, entre outros usos (Marçal, 1966). Para além do cloreto de sódio, que existe em abundância, estão também nela dissolvidos outros sais. A estrutura das salinas tem como objectivo promover a evaporação da água e a consequente precipitação dos sais. Uma vez que, ao precipitarem em conjunto, dão ao sal marinho um sabor pouco apreciado, são construídas de forma a garantir a precipitação fraccionada dos sais, que acontece a diferentes salinidades, para, no fim, se obter cloreto de sódio quase puro (Vieira, 1989).

Com este objectivo, **uma salina é constituída por um conjunto complexo de tanques de diferentes dimensões, que comunicam entre si**. Existem três tipos diferentes de tanques: **tanques de alimentação, tanques de evaporação e tanques de cristalização** – terminologia usada por Vieira (1989). A água do mar entra na salina pelo tanque de alimentação, passa deste para os tanques de evaporação e, por fim, destes últimos para os de cristalização, por gravidade. Só os tanques que são do mesmo tipo é que se encontram ao mesmo nível, para que este processo seja possível. Ao longo do percurso, a água vai tendo cada vez maior concentração em cloreto de sódio (Vieira, 1989).

O **tanque de alimentação** comunica com o mar por uma comporta, através de um canal de alimentação (esteiro). É o tanque de maiores dimensões, de traçado irregular e nivelamento imperfeito, que armazena a água e abastece os outros tanques no período entre as marés vivas. É frequente a presença de ilhas ou naves, porções de terreno a descoberto de forma arredondada ou oblonga, respectivamente. É neste tanque que ocorre a deposição dos materiais em suspensão na água, como limos, argilas e areia. (Neves & Rufino, 1994). A salinidade média anual neste tanque é semelhante à da água do mar (Vieira, 1989).

Os **tanques de evaporação** têm como função “libertar a solução de vários elementos que cristalizam em concentrações mais baixas do que o NaCl” (Neves & Rufino, 1994). O volume da água é reduzido a 1/10 do volume inicial. É nesta altura que a água atinge o ponto de saturação em termos de concentração de sal. Precipitam nestes tanques o Óxido de Ferro (Fe_2O_3), o Carbonato de Cálcio (CaCO_3), o Sulfato de Cálcio (CaSO_4) e o Borato (BO_3). Cada tanque de evaporação da última série de tanques alimenta mais que um tanque de cristalização. A salinidade nestes tanques varia ao longo do ano, com a variação da altura de água ao longo da época de produção e pelo facto de receberem precipitação que vai diminuindo a concentração de sal na água (Vieira, 1989).

Os **tanques de cristalização** recebem dos tanques de evaporação a água saturada em sal. É nestes tanques que acontece a precipitação do Cloreto de Sódio (NaCl). Precipitam também o Gesso, o Sulfato de Magnésio (MgSO_4), o Cloreto de Magnésio (MgCl_2), o Cloreto de Potássio

(KCl) e o Brometo de sódio (NaBr). Apresentam um elevado grau de salinidade durante a época de produção de sal (Vieira, 1989). É nesta zona da salina que existe maior intervenção humana, devido às actividades de extracção e carregamento do sal (Neves & Rufino, 1994).

Este conjunto de tanques está separado por uma rede de canais, caminhos e divisórias (Silva, 1957). A este tipo de salinas, que funcionam por evaporação solar, dá-se o nome de **salinas solares**. A estrutura é sempre semelhante, podendo variar as dimensões dos tanques e o seu modo de funcionamento (Vieira, 1989).

Segundo Vieira (1989), a construção das salinas deve obedecer a algumas condições: devem ser construídas em zonas de estuário, em solos pouco permeáveis que contenham argila; num terreno plano, aproximadamente ao nível da água do mar; a uma distância do mar que permita sentir o efeito das marés; em “regiões de clima onde a evaporação bruta excede a precipitação bruta”.

Em regiões de clima temperado distinguem-se dois períodos do ano com características ecológicas distintas, que correspondem, na actividade salineira a uma **época de produção** e a uma **época de repouso**. A produção de sal, dependente da relação entre a evaporação bruta e a precipitação bruta, apenas é possível durante o primeiro, entre Julho e Setembro. A actividade, contudo, não termina neste período (Vieira, 1989). Na tabela seguinte (tabela 3) estão enumeradas as operações a realizar na salina antes e durante a época de produção de sal, assim como as características físicas e químicas de cada um dos tanques nas respectivas épocas, com base nos trabalhos realizados por Vieira (1989), por Silva (1957) e por Lobo (1812).

Em Setúbal destacam-se duas tipologias e formas de exploração artesanal nas salinas, que se reflectem tanto no traçado como na técnica de extracção do sal: a técnica regional, de Setúbal, e a técnica importada de Aveiro, a partir dos anos 40, como forma de modernização, por se entender que fosse mais produtiva. Além da conversão de inúmeros estabelecimentos a esta técnica, começou a ocorrer a migração periódica de trabalhadores de Aveiro e Ílhavo para o Sado (Neves, 2005).

Estrutura e funcionamento das salinas tradicionais de Setúbal

Segundo Lobo (1812), **as salinas do Sado³ “excedem a todas as de Portugal e Algarve na disposição e grandeza dos reservatórios, reduzindo-se estes a quatro ordens, chamados vulgarmente Pejos, Caldeirões, Caldeiras, e Peças”**. Estas salinas apresentam, segundo Silva (1957), **“grande simplificação na estrutura (...) e apreciável redução na superfície preparatória”**. Os reservatórios estão agrupados em **loijas** (conjunto do pejo e caldeirões) e **caixa da marinha** (conjunto das caldeiras e peças) (Silva, 1957).

³ O salgado do Sado é constituído pelas salinas de Setúbal e de Alcácer do Sal. Serão abordadas apenas as de Setúbal.

Tabela 3: Funcionamento da salina e condições físicas e químicas dos tanques ao longo do ano

Meses	Funcionamento da salina (operações a realizar)	Tanque de alimentação	Tanques de evaporação	Tanques de cristalização
Set.	Alagamento da salina: abertura de comportas durante a maré cheia e fecho na maré baixa seguinte. (a água fica acima dos muros)	–	–	–
Set. a Mar./Abr.	Época de Repouso.	Altura da água: 70 cm; Salinidade: ≤ 35 S‰	Altura da água: 80 cm; Salinidade: ≤ 35 S‰	Altura da água: 100 cm; Salinidade: ≤ 35 S‰
Mar./Abr.	Esvaziamento da salina.⁴ Trabalhos preparatórios: – Tratamento, limpeza e nivelamento dos fundos, de forma a tornar o solo liso e impermeável; – Reparação dos muros e comportas, desobstrução de canais, recuperação de caminhos; conservação do casco ⁵ ; – Tratamento dos tanques, de forma a aproximar a salinidade do fundo à da água que o tanque vai receber. ⁶ – Corte da vegetação nos muros, compactação das eiras, recuperação dos caminhos de acesso.	–	1 ^{os} tanques: Remoção dos limos e batimento do solo, para o tornar mais compacto. Últimos tanques: Exposição do solo à acção do sol durante vários dias.	Exposição do solo à acção do sol durante vários dias. Compactação do fundo.
Jun.	Entrada de água nos tanques, coincidente com uma maré viva (até ao fim da época de produção).	–	–	–
Jul. a Set.	Época de produção. Entrada de água nos tanques.⁷ Extracção do sal⁸: Redoria e encharcamento ⁹ ; Carrego. ¹⁰ Saída de água dos cristalizadores pelo canal de dejeção, após a precipitação do cloreto de sódio.	Altura da água: 20 – 50 cm; Salinidade: <70 S‰.	Altura da água: 8 – 10 cm; Salinidade: 70 – 290 S‰; Redução do volume inicial da água de 1/3 a 1/10; Precipitam: Fe ₂ O ₃ , CaCO ₃ , CaSO ₄ , BO ₃ .	Altura da água: 2 cm; Salinidade: >300 S‰; Redução do volume inicial da água de 1/10 a 1/40; Precipitam: Gesso, NaCl, MgSO ₄ , MgCl ₂ , KCl, NaBr.

⁴ Nas marinhas típicas de Setúbal as águas do alagamento do fim da safra anterior nunca são evacuadas, são evaporadas naturalmente até à cristalização (Silva, 1957).

⁵ O casco é o revestimento vegetal dos tanques característico das marinhas típicas de Setúbal.

⁶ Não foi obtida informação sobre este trabalho nas salinas típicas de Setúbal.

⁷ O alagamento dos reservatórios em Setúbal é feito todos os meses, segundo Lobo (1812).

⁸ Segundo Vieira (1989), a extracção do sal é feita três vezes por época, havendo uma excepção nas salinas de Aveiro, em que é feita diariamente ao longo da época de produção.

⁹ Redoria é o nome da operação que se refere à colheita, em que se junta o sal nos reservatórios onde ele cristaliza. O encharcamento refere-se ao facto de ficar a escorrer neste local antes de ser transportado para a eira (Lobo, 1812; Silva, 1957). Em Setúbal a redoria começa muito tarde, em comparação com as salinas de Aveiro (Silva, 1957). Segundo Lobo (1812) é feita em 40 dias.

¹⁰ Enchimento das canastras com sal e transporte do mesmo até às eiras (Silva, 1957).

O **pejo** corresponde ao tanque de alimentação e recebe a água do esteiro ou de outro pejo, através de uma **comporta** de madeira ou de um “corte feito no muro do lado do esteiro que se obtura depois com terra” (**agreiro ou agareiro**). Tem forma irregular e a sua capacidade é, por norma, inferior à da superfície cristalizadora. A altura da água varia entre 50 a 100 cm. A água escoia do pejo para os caldeirões por condutas de grés (**tufos**) (Silva, 1957).

Os **caldeirões** correspondem aos tanques de evaporação. A altura média da água nestes tanques é de 25 cm e a água escoia para as caldeiras através de tufos (Silva, 1957).

As **caldeiras** são tanques de forma regular e com dimensões variáveis que se distribuem na periferia da caixa. Estão separadas da caixa da marinha por uma divisória de terra “mais alta e larga que as restantes” (**maracha**). A altura da água é cerca de 10 cm (Silva, 1957).

As **peças** correspondem aos tanques de cristalização. Têm geralmente forma regular e dimensões variáveis. A altura da água é idêntica à das caldeiras. Estão separadas umas das outras por **marachas** de 70 a 100 cm de largura. As marachas longitudinais, com aproximadamente de 120 cm de largura, têm o nome de **caminhos** e é por elas que se faz o carregio do sal para as eiras (Silva, 1957).

Nas salinas tradicionais de Setúbal, a dimensão das caldeiras e peças é, segundo Lobo (1812), “maior do que em todas as outras destes Reinos”. Nestas marinhas pode fazer-se a cristalização do sal nas caldeiras, o que não se observa nas outras (excepto em algumas de Alcochete) (Lobo, 1812), pelo que o cloreto de sódio será menos puro que nas restantes. Pelo contrário, quando existe individualização entre as caldeiras e as peças, apesar de a superfície de cristalização diminuir, a produção tende a aumentar (Silva, 1957).

As peças e as caldeiras das salinas tradicionais de Setúbal apresentam um revestimento vegetal característico, o **casco**, também denominado **traste** (Nogueira, 1935), constituído por algas filamentosas pertencentes às espécies *Microcoleus chthonoplastes* e *Oscillatoria lactevirens*, que formam um tapete, com 2 a 10 mm, consistente e impermeável sobre o substrato. Tem um papel importante na qualidade do sal, uma vez que fixa o terreno, dificulta a infiltração de água e facilita a absorção da luz solar, proporcionando um aumento na temperatura e, conseqüentemente, na evaporação (Vieira, 1989; Rau, 1984). O rendimento nestas salinas está dependente do seu estado de conservação: em boas condições, este revestimento torna mais fácil a rapação, diminuindo o custo desta operação. Silva (1957) defende a abolição do casco, uma vez que em quase todas as marinhas se encontrava desagregado e em decomposição, dificultando assim os trabalhos – a sua reconstituição é demorada, é necessária a “substituição do revestimento destruído e esquadreamento do feltro demasiado espesso”.

A água passa nestes tanques por uma rede de canais de distribuição – **corredores**. O **corredor exterior** contorna toda a marinha e os **corredores interiores**, dentro da marinha, estão alternados com caminhos ou contíguos a eles – no segundo caso com 120 a 150 cm de largura. Os corredores estão “localizados longitudinalmente entre as peças” – “cada corredor

alimenta duas ordens de peças (duas singelas) por passagens de água diametralmente opostas” (Silva, 1957).

As salinas são delimitadas por **muros** – também denominados **motas**, segundo Lobo (1812) – de terra, geralmente com 100 cm de altura em relação ao fundo dos tanques, “revestidos interiormente com gramata (*Sarcocornia fruticosa*) espontânea ou previamente plantada”, que promove a sua estabilização (Silva, 1957). Têm uma pequena altura para aproveitar a acção do vento, que promove a evaporação (Lobo, 1812). De acordo com os inquéritos realizados nas salinas de Setúbal, raramente os muros são total ou parcialmente empedrados e é ainda mais raro apresentarem consolidação com estacaria de madeira. “A parte superior dos muros fornece normalmente um ou dois cortes de feno espontâneo por ano”. Ao conjunto dos muros dá-se o nome de **baraxia**. Nos muros “confinantes com os esteiros ou seus ramais e próximos dos caminhos”, devido à necessidade de escoação do sal, estão instaladas as **eiras**, recintos que se destinam à recolha de sal para depósito temporário. O número varia entre uma a quatro em cada salina (Silva, 1957).

As salinas recebem a água salgada através dos **esteiros** (canaís). É também pelos esteiros que se faz o acesso dos barcos que carregam o sal (Silva, 1957).

No que diz respeito aos trabalhos preparatórios (acima descritos na tabela 3), nas salinas que, naquela altura, funcionavam seguindo a técnica de Setúbal, Segundo Silva (1957) descreve o seguinte: “alguns reservatórios são limpos das algas que, colocadas, por vezes, dentro da própria caixa, ali se decompõem e apodrecem. É vulgaríssimo encontrarem-se limos nas loiças. Por fins de Junho, ou mesmo princípios de Julho, o encarregado da marinha, munido da pá de valar, faz a desobstrução da passagem de água ou reparação de comportas”. Eram características da técnica tradicional de Setúbal as seguintes alfaias: canastra, rodela, pá de valar, pá de pejo, rodo e enxada (Silva, 1957).

A camada de sal depositada tem entre 3 a 5 cm e é tão consistente que tem de ser quebrada com o rodo antes de redura (**quebrar o louvor**). Para que a camada possa ser movimentada é necessário, com uma enxada rasa, abrir sulcos (**piões**), em cada cristalizador. Em seguida é feita, em cada parcela, a **redoria** – operação em que se junta o sal nos reservatórios. A primeira da época é denominada ré de primeira. Cerca de quatro semanas mais tarde, é introduzida na marinha água proveniente dos caldeirões. Depois da sua evaporação, faz-se a ré de segunda. E assim sucessivamente. Fazem-se anualmente três ou quatro reduras. O sal fica a secar nas marachas de dois dias a uma semana, ou mais. No carregamento, os carregadores dividem-se em dois grupos que se alternam, um que enche as canastras e outro que as transporta. (Silva, 1957).

Esta técnica tradicional é baseada na observação e na experiência acumulada ao longo de várias gerações. Devido à utilização do casco, é uma técnica caracteristicamente nacional e original em relação aos métodos usados noutros salgados do país, tendo contribuído para a fama que o sal português conquistou além fronteiras. (Rau, 1984).

Breve descrição da estrutura das salinas que seguem a técnica de Aveiro

As salinas do tipo de Aveiro compreendem três grupos de compartimentos (figura 2): Comedorias (1.); Mandamento (2.) e Marinha propriamente dita (3.).

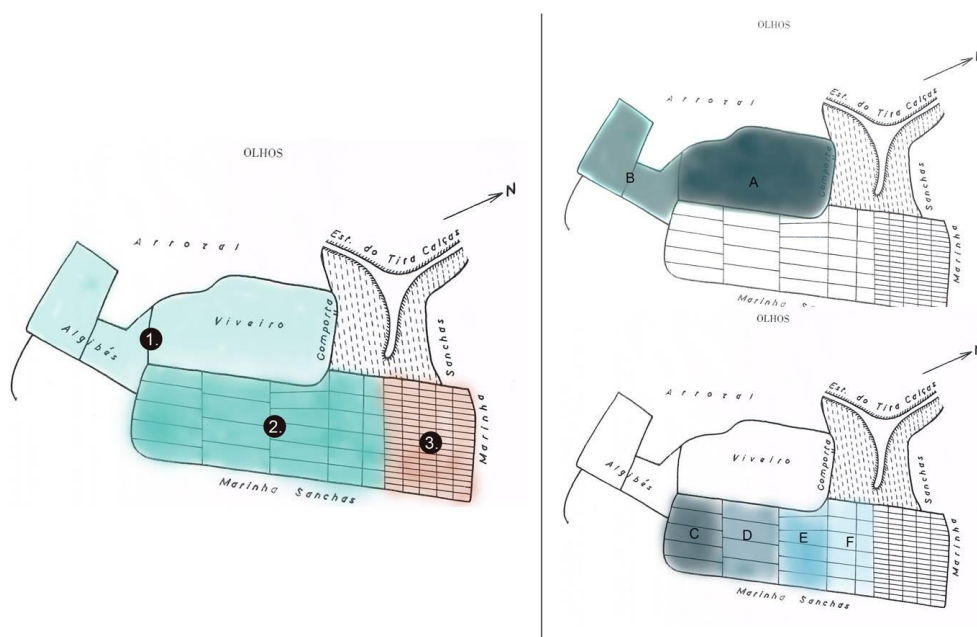


Figura 2: Esquema da estrutura da salina Olhos, em 1957, segundo a técnica de Aveiro. Esquema de base da autoria de Silva (1957).

Das **comedorias** fazem parte o **viveiro** ou tanque de alimentação (A) e os **algibés** ou tanques de evaporação (B), separados por um muro/talude de terra compactada – **trave do viveiro**. O **mandamento** é constituído pelos **caldeirões** (C), **sobre-cabeceiras** (D), **talhos** (E) e **cabeceiras** (F) e está separado das comedorias por um muro semelhante ao anterior – **trave do mandamento** – e todos os seus reservatórios estão separados por taludes de terra batida – **barachas**. A **marinha propriamente dita** (**marinha dobrada** quando é maior a sua complexidade) é constituída pela marinha nova e pela marinha velha, “cada uma das quais composta de duas filas de compartimentos” (**andainas**), que por sua vez são constituídas pelos **meios** – meios de cima (parte de cima) e meios de baixo (parte de baixo). Só os meios de baixo se destinam à cristalização. A marinha nova e a marinha velha estão separadas entre si por uma divisória de terra batida, “ligeiramente inclinada para os cristalizadores da primeira”, chamada **tabuleiro do sal** (“a última andaina da marinha velha é limitada inferiormente por uma divisória idêntica que tem o mesmo nome”). Os meios estão separados por **barachinhas**, divisórias de terra ou, mais raramente, de madeira. A andaina de cima separa-se da de baixo pelo **tabuleiro do meio**. As divisórias que permitem a passagem do pessoal da marinha nova para a marinha velha chamam-se **machos** e são geralmente reforçados com tábuas. É importante que “a maior dimensão dos meios e das peças se desenhe na direcção Norte-Sul”, para que o vento possa varrer os cristalizadores na diagonal (Silva, 1957).

A tabela 4 e a figura 3 pretendem fazer a síntese e comparação entre as duas técnicas usadas no Sado, com base a informação referida por Lobo (1812), Nogueira (1935), Silva (1957) e Neves & Rufino (1994).

Tabela 4: Comparação da técnica de Setúbal com a técnica de Aveiro

	Técnica de Setúbal		Técnica de Aveiro			
Estrutura	Dois grupos de compartimentos; Quatro ordens de reservatórios. Reservatórios de maiores dimensões, estrutura mais simples; superfície preparatória reduzida. Geralmente têm 10 a 15 ha.		Três grupos de compartimentos; Sete a nove ordens de reservatórios. Têm mais cristalizadores e de menores dimensões. São geralmente inferiores a 10 ha. ¹¹			
	Loiças	Pejo (1)	Comedorias	Viveiro (1)		
		Caldeirões (2)		Algibés		
	Marinha propriamente dita ou caixa da marinha	Caldeiras (4) revestidas pelo casco	Mandamento	Caldeirões/Caldeiros		
				Sobre-cabeceiras		
		Peças (nº variável): peças grandes e peças pequenas, revestidas pelo casco		Talhos		
Cabeceiras						
Safrá	3 vezes por ano (intervalos até aos 40 dias)	Marinha propriamente dita ¹²	Marinha Nova	Meios ¹³ de cima		
				Meios de baixo		
			Marinha Velha	Meios de cima		
				Meios de baixo		
		3 em 3 dias ou 4 em 4 dias				

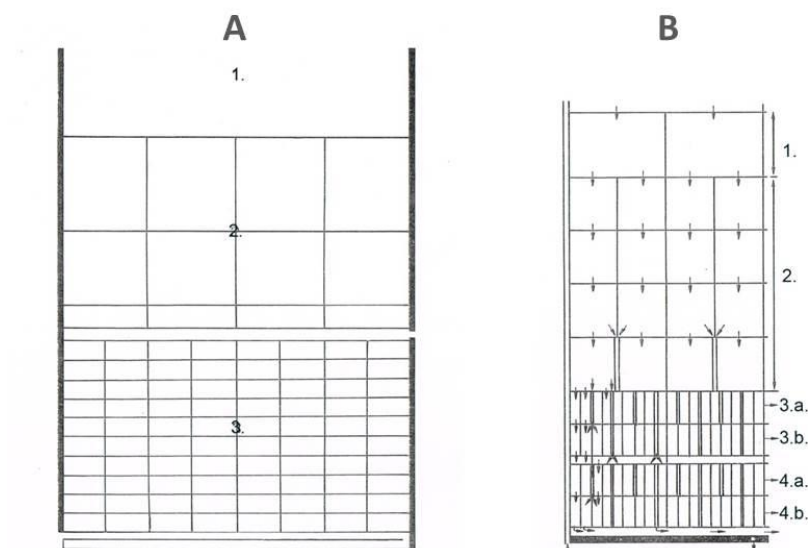


Figura 3: Comparação da estrutura de uma salina típica de Setúbal (A) com uma salina típica de Aveiro (B), com base no esquema de Vieira (1989). 1. Tanque de alimentação; 2. Tanques de Evaporação; 3. Tanques de cristalização; 3.a. 1ºs condensadores; 3.b. 1ºs cristalizadores; 4.a. 2ºs condensadores; 4.b. 2ºs cristalizadores.

¹¹ O tanque de alimentação corresponde a 40 - 50 % da área. O conjunto das comedorias e mandamento ocupa cerca de 90% da área.

¹² A marinha dobrada tem quatro ordens de meios – subdivide-se em: marinha nova e marinha velha. Quando é singela, tem apenas duas ordens de meios, os de cima e os de baixo.

¹³ Têm 444 cm de largura, segundo Nogueira (1935).

1.6.2. Importância ecológica, biológica e paisagística

As salinas são ecossistemas artificiais instalados em áreas de sapal externo, em zonas de estuário, sujeitas às variações das marés. A sua construção proporcionou nestes locais uma maior heterogeneidade e diversificação de *habitats*, aumentando a diversidade biológica nas zonas de sapal (ALFA, 2006b).

“ (...) as salinas activas proporcionam a existência de ecossistemas determinantes para a sobrevivência de várias espécies animais e vegetais e impedem a acção negativa das marés vivas sobre as zonas do litoral devido aos muros-dique que defendem as unidades produtivas” (Direcção Geral dos Recursos Naturais e Serviços Marítimos, [data desconhecida]).

Importância das salinas para pequenos mamíferos

São escassos os estudos sobre este tema. Segundo Santos *et al.* (2009) este ecossistema proporciona alimento e refúgio para algumas espécies de mamíferos: roedores, insectívoros (ouriço, *Erinaceus europaeus*) e carnívoros, (doninha, *Mustela nivalis*; gineta, *Genetta genetta*; lontra, *Lutra lutra*). São favoráveis à presença destes animais os muros e taludes que apresentam uma boa cobertura vegetal (plantas pertencentes às famílias *Chenopodiaceae*, *Gramineae/Poaceae* e *Juncaceae* são a base de alimentação de alguns deles) e cujo substrato favorece a escavação e a construção de tocas e galerias (substrato brando e húmido).

Importância das salinas para as aves aquáticas

As salinas constituem ecossistemas de extrema importância para um grande número de aves aquáticas¹⁴ – nidificantes, invernantes ou migradoras de passagem – que as utilizam como local de alimentação, de refúgio e de reprodução. Têm especial relevância para aves limícolas, que são o grupo de aves mais dependente da sua existência, principalmente fora do período reprodutor. Isto deve-se à elevada disponibilidade de alimento e ao facto de não estarem sujeitas ao movimento das marés (Paredes, 2013).

As aves limícolas, pertencentes à ordem dos Charadriiformes, são de particular preocupação por requererem um *habitat* muito específico. São aves que habitam e se alimentam nas lamas entre marés, em zonas de sapal. Na preia-mar, quando o sapal se encontra inundado, têm necessidade de procurar outros locais para se protegerem. Os tanques das salinas, devido à altura de água geralmente reduzida, são fundamentais para estas aves, sendo eleitos como local de refúgio (Farinha & Trindade, 1994).

Algumas espécies de aves limícolas observadas com maior regularidade em salinas (as espécies em destaque constam no anexo I da Directiva 79/409/CEE): alfaiate (*Recurvirostra*

¹⁴ Segundo Farinha & Trindade (1994), as aves aquáticas são todas aquelas cujo habitat depende ecologicamente de zonas húmidas, sendo consideradas as seguintes ordens: Gaviiformes, Podicipediformes, Pelecaniformes, Ciconiiformes, Phoenicopteriformes, Anseriformes, Gruiformes e Charadriiformes.

avosetta), pernilongo (*Himantopus himantopus*), borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*), tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*), pilrito-de-bico-comprido (*Calidris ferruginea*), pilrito-pequeno (*Calidris minuta*), pilrito-de-peito-preto (*Calidris alpina*), seixoeira (*Calidris canutus*), combatente (*Philomachus pugnax*), milherango (*Limosa limosa*), perna-vermelha (*Tringa totanus*), perna-verde (*Tringa nebularia*) (Elias *et al.*, 2006) (vide figura 4; vide Anexo II).



Figura 4: Aves limícolas comuns em salinas. Fotografias gentilmente cedidas por Telmo Pereira.
a) Alfiate; b) Pernilongo; c) Borrelho-de-coleira-interrompida; d) Borrelho-grande-de-coleira; e) Tarambola-cinzenta; f) Pilrito-de-bico-comprido; g) Pilrito-pequeno; h) Pilrito-de-peito-preto; i) Seixoeira; j) Combatente; k) Milherango; l) Perna-vermelha; m) Perna-verde; n) Rola-do-mar; o) Maçarico-das-rochas.

As salinas são também muito importantes para outros grupos de aves aquáticas, como as garças, os patos, os flamingos, os guinchos e gaivotas. São de salientar as seguintes espécies (as espécies em destaque constam no anexo I da Directiva 79/409/CEE): garça-real (*Ardea cinerea*), garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*), flamingo (*Phoenicopterus ruber*), pato-real (*Anas platyrhynchos*), guincho (*Chroicocephalus ridibundus*), gaivota-de-asa-escura (*Larus fuscus*), gaivota-de-cabeça-preta (*Larus melanocephalus*), garajau-comum (*Thalasseus sandvicensis*), andorinha-do-mar-anã (*Sterna albifrons*). (Elias *et al.*, 2006).

Enquanto **áreas de alimentação**, estes ecossistemas são suporte de algumas espécies de macro-invertebrados, geralmente, abundantes – *Artemia* sp. (crustáceos), *Hydrobia* sp. (gastropodes) e larvas de *Chironomideos* sp. – que constituem alimento para um grande número de aves aquáticas. O pilrito-pequeno (*Calidris minuta*) é uma espécie quase exclusivamente dependente de salinas para se alimentar (Neves & Rufino, 1994).

Enquanto **áreas de reprodução** (figura 5), têm grande significado para o **pato-real**, para o **alfaiate**, que nidifica exclusivamente em salinas, para o **pernilongo**¹⁵, que prefere este *habitat* como local de nidificação e para o **borrelho-de-coleira-interrompida** e a **andorinha-do-mar-anã**, que nidificam quase exclusivamente em salinas e dunas – “(...) o que dada a vulnerabilidade deste último *habitat* faz acentuar a importância que as salinas têm para a população nidificante” (Neves & Rufino, 1992). Estas aves utilizam normalmente os cômodos das salinas para fazer o ninho. Durante a incubação verificam-se perdas significativas, principalmente no que diz respeito ao pernilongo, devido à inundação dos ninhos pela água que entra nos tanques (Elias *et al.*, 2006; Neves & Rufino, 1992). Embora anteriores à existência das salinas, as aves agora dependentes deste *habitat* ocuparam antes outros biótopos – “pauis, pastagens naturais de zonas húmidas, lagoas e dunas litorais”. A sua actual dependência prende-se com a destruição progressiva destas áreas que têm vindo a diminuir drasticamente. O decréscimo da área de salinas em Portugal está a ter como consequência a redução das populações nidificantes (Neves & Rufino, 1992).



Figura 5: Ninho de *Egretta garzetta* no Sapal de Venta Moinhos, Faro (Parque Natural da Ria Formosa); Juvenil de *Recurvirostra avosetta* no num ninho de salinas em Castro Marim (Reserva Natural de Castro Marim e Vila Real de Santo António) (última fotografia). Fotografias gentilmente cedidas pelo Doutor Nuno Lecoq.

Segundo Neves e Rufino (1994), no caso do pernilongo, em salinas inactivas ou em uso parcial os ninhos são construídos nas barachas que separam talhos (caldeiras) dos cristalizadores.

¹⁵ 68,9% do total de casais nidificantes em Portugal ocorrem em salinas, havendo clara preferência por salinas inactivas. No estuário do Sado, em 1992, a população nidificante em salinas constituía 18% da população nacional (Rufino & Neves, 1994). A sua época de reprodução coincide com a época de repouso das salinas, entre Maio e Junho.

Em salinas activas, além de construírem os ninhos nestes locais, utilizam também o pejo, em zonas onde a vegetação esteja relativamente desenvolvida (naves, ilhas e muros). A altura da água nos tanques é um factor limitante à presença de várias espécies de aves, segundo os mesmos autores e segundo Paredes (2013). Neves e Rufino (1994) defendem que estas aves dependem de superfícies com um nível de água entre os 5 e os 15-20 cm. Paredes (2013) aponta como limite os 10-15 cm, salientando que a maioria prefere profundidades inferiores a 4 cm para se alimentar, devido ao seu padrão de alimentação e estrutura morfológica. Estas aves não apreciam os tanques secos, devido à falta de alimento disponível nessa situação.

Por estas razões, **as salinas requerem uma activa gestão ecológica**. A produção artesanal de sal não só é compatível com esta gestão como será a melhor forma de proteger estes ecossistemas para as aves (Neves & Rufino, 1992; Rufino & Dahm, 2001).

Existem algumas medidas a considerar na **gestão e manutenção dos tanques para as aves** que deles dependem, em salinas activas ou inactivas. É fundamental que seja feita uma **gestão do nível da água nos reservatórios**, de forma a “adequar locais de diferentes profundidades às diferentes espécies de aves limícolas, consoante a sua morfologia e necessidades alimentares” (Paredes, 2013). É necessário evitar que os tanques fiquem totalmente secos ou que haja inundação dos ninhos, a par do **controlo da vegetação** – as aves não utilizam as salinas com demasiada vegetação (Neves & Rufino, 1992; Rufino & Dahm, 2001). Esta gestão pressupõe a **manutenção das comportas, esteiros e barachas**. No caso de se tratarem de salinas inactivas, deverão ser salvaguardados os interesses dos proprietários, através de incentivos para que implementem medidas gestão e manutenção como as que são propostas (aplicação de indemnizações compensatórias se tal se justificar) (Neves & Rufino, 1994).

O **“agrupamento de salinas em exploração com salinas inactivas contíguas** é outra das soluções propostas por Neves & Rufino (1992), servindo estas últimas como superfícies de armazenamento de água para as primeiras” (“o aumento da capacidade de armazenamento leva à diminuição do nível de água, minimizando os riscos de inundação dos ninhos e, por outro lado, a utilização dessas superfícies evita o abandono e subsequente degradação das mesmas”). Esta solução já foi anteriormente utilizada em algumas salinas. Nas salinas em actividade, os tanques que oferecem melhores condições para a nidificação de aves aquáticas são o pejo e alguns tanques de evaporação, onde não é tão acentuada a presença humana directa e cuja concentração de sal permite a existencia de macroinvertebrados, que constituem alimento para estas espécies (Neves & Rufino, 1994).

Outra solução passa pela **criação de locais de nidificação** – ilhas artificiais dentro da salina, com declives suaves, de modo a facilitar o acesso aos juvenis que não conseguem voar, cuja altura deverá ser superior à altura máxima da água no tanque. O substrato poderá variar conforme as espécies que se pretende que utilizem este local – os pernilongos preferem lama com vegetação rasteira; as andorinhas-do-mar-anãs, ilhas com cascalho e conchas. Nos reservatórios com maior profundidade as ilhas podem ser flutuantes, para patos e andorinhas-

do-mar e podem ser construídas com materiais simples, como caixas de madeira e barris vazios (Rufino & Dahm, 2001).

A tabela 5, baseada no trabalho de Paredes (2013), apresenta a altura de água necessária à presença de várias espécies de aves comuns em salinas, sendo proposta uma solução na tabela 6 (os valores na época de repouso pressupõem a manutenção da salina para a conservação da avifauna).

Tabela 5: Altura de água necessária à presença de algumas espécies de aves em salinas

Espécie	Altura de água (aproximada)
Flamingo-comum (<i>Phoenicopterus roseus</i>)	20 – 50 cm
Milherango (<i>Limosa limosa</i>)	Próximo de 0 – 15 cm
Perna-vermelha (<i>Tringa totanus</i>)	Próximo de 0 – 15 cm
Pernilongo (<i>Himantopus himantopus</i>)	Próximo de 0 – 15 cm
Pilrito-comum (<i>Calidris alpina</i>)	0 – 5 cm
Borrelho-grande-de-coleira (<i>Charadrius hiaticula</i>)	0 – 5 cm

Tabela 6: Altura de água nos tanques favorável à presença de limícolas e outras aves aquáticas

Grupos de tanques	Época de repouso	Época de produção
Tanque de alimentação	50 – 70 cm	40 – 50 cm
Tanques de evaporação	15 – 20 cm	8 – 15 cm
Tanques de cristalização	15 – 20 cm	0,08 ¹⁶ - 2 cm

Ecologia das salinas em actividade

Em climas temperados, as salinas em actividade apresentam características ecológicas alternadas de um meio salobro e de um meio hipersalino, proporcionando variações ao longo do ano (pH, oxigénio dissolvido, natureza do sedimento, etc.) que, aliadas às características do meio (salinidade, movimento da água e profundidade), anteriormente analisadas, provocam profundas alterações na comunidade biótica (Vieira, 1989).

O substrato da salina é lodoso e compacto, por ser constituído por partículas muito pequenas: é de grande importância para o desenvolvimento de organismos bentónicos, por permitir a retenção da água, assim como para a impermeabilidade da salina, dois factores importantes para a produção de sal (Vieira, 1989).

É importante ter em conta que a salina é um meio fechado, sujeito a um esvaziamento anual, que, estando em actividade de produção de sal, apresenta características distintas conforme esteja em época de produção ou de repouso.

Durante a **época de repouso** a salina é um **meio salobro estável**, com uma altura de água até cerca de 100 cm. Os valores físicos e químicos mantêm-se constantes até ao mês de Março. Devido à baixa salinidade da água nesta época, as espécies de fauna e flora são

¹⁶ Caldeirões e sobrecabeceiras

abundantes e encontram-se distribuídas por todos os tanques, havendo maior diversidade no tanque de alimentação. As maiores variações ocorrem na **época de produção**, em que a salina adquire as características de um **meio hipersalino**. A salinidade aumenta devido à pequena altura de água nos tanques, ao aumento da temperatura e à consequente evaporação da água. Observa-se nesta época uma diminuição gradual da diversidade de espécies – os organismos com menos tolerância às variações de salinidade vão sendo eliminados (Vieira, 1989).

Nos **tanques de alimentação** existe uma grande diversidade de espécies, havendo poucos indivíduos de cada espécie. Existem organismos bentónicos, planctónicos, nectónicos e neustónicos, assim como uma grande variedade de algas. Existe no fundo do reservatório uma camada negra (“mat”) formada por organismos bentónicos (algas, protozoários, anelídeos, moluscos, etc.), azoto e fósforo, que promove a impermeabilidade do solo e favorece a reciclagem de minerais (Vieira, 1989).

Nos **tanques de evaporação**, em que a salinidade na época de produção é 3 a 7 vezes superior à da água do mar, existe uma menor diversidade de espécies, havendo maior densidade de indivíduos por espécie. Durante a época de produção, os peixes, crustáceos e moluscos não sobrevivem nestes tanques devido à elevada salinidade. Sobrevivem apenas a *Artemia salina* e insectos que servem de alimento a um grande número de aves. Também se desenvolvem algas microscópicas (*Dunaliella*, *Stephanoptera*, *Coccochloris*) (Vieira, 1989).

Nos **tanques de cristalização** as únicas formas que se mantêm vivas e se reproduzem em altas salinidades são as bactérias halofílicas. Nas condições ideais, a água adquire uma cor vermelha escura devido à presença destas bactérias. A absorção de luz solar por este pigmento provoca um aumento da temperatura e, consequentemente, da evaporação, o que favorece a precipitação do sal (Vieira, 1989).

Na produção de sal, segundo Vieira (1989), os **organismos que interferem positivamente** e com maior importância são a *Artemia salina* e as bactérias halofílicas, principalmente do género *Halobacterium*. A ***Artemia salina*** é um organismo que suporta grandes variações de salinidade (sobrevive a salinidades entre 6 ‰ e 300 ‰, sendo 35 ‰ a salinidade óptima para a sua actividade). Nas salinas tem muitos predadores, como peixes e crustáceos, raramente se encontra nas condições ideais. Ocorre em maior densidade nos tanques de evaporação. Os tanques de cristalização apresentam condições desfavoráveis à sua sobrevivência, ficando depositada no fundo e constituindo alimento para as bactérias halofílicas que, devido ao pigmento vermelho, promovem a evaporação da água. Têm também grande importância para a produção de sal o “mat”, por tornar o substrato impermeável; as algas microscópicas, como a ***Dunaliella***, por serem o alimento da *Artemia salina* e as **aves** que se refugiam e alimentam nestes locais, por promoverem a fertilização natural da salina através dos seus excrementos, contribuindo para o enriquecimento de nutrientes como fósforo e azoto, dos quais depende a comunidade biótica das salinas. Existem, porém, **organismos que prejudicam a produção de sal**, como é o exemplo da alga cianófito unicelular ***Coccochloris*** que resiste “a altas

salinidades e que produz mucilagens que dão viscosidade à água, dificultando a absorção da luz solar e, por consequência, a evaporação” (Vieira, 1989).

Habitats naturais existentes em zonas de salinas

São característicos de zonas de salinas os seguintes *habitats* naturais de interesse comunitário constantes no Anexo I da Directiva 92/43/CEE:

- **Habitat 1310: Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais de zonas lodosas e arenosas;**
- **Habitat 1410: Prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritim*);**
- **Habitat 1420: Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornietea fruticosae*);**
- **Habitat 1430: Matos halonitrófilos (*Pegano-Salsolietea*).**
- **Habitat 1150: Lagunas costeiras**

Relativamente ao **Habitat 1310**, ocorrem com maior frequência em zonas de salinas os subtipos, **1310pt2, 1310pt3, 1310pt4**:

- **Subtipo 1310pt2: Vegetação halonitrófila anual estival e outonal de plantas suculentas de sapal alto ou de salinas**

Espécies dominantes: *Cressa cretica*, *Suaeda splendens*, *Salsola soda*. É frequente a presença de *Crypsis aculeata* e *Polypogon marinum* (ALFA, 2006e).

- **Subtipo 1310pt3: Vegetação anual primaveril graminóide de salgados**

Espécies dominantes: *Frankenia pulverulenta* e/ou *Sphenopus divaricatus* ou *Hordeum marinum*. É frequente a presença de *Centaurium spicatum*, *Hainardia cylindrica*, *Hymenolobus procumbens*, *Juncus hybridus*, *Parapholis incurva*, *Parapholis filiformis*, *Polypogon maritimus*, *Spergularia bocconeii* (ALFA, 2006e).

- **Subtipo 1310pt4: Vegetação anual estival e outonal graminóide de salgados**

Espécie dominante: *Crypsis aculeata*. É frequente a presença de *Juncus hybridus*, *Juncus bufonius*, *Isolepis pseudosetacea*, *Lythrum hyssopifolia*, *Polypogon maritimus*, *Spergularia heldrichii*, *Salicornia patula*, *Hordeum marinum*, *Spergularia bocconeii* (ALFA, 2006e).

A área de ocupação do **Habitat 1310**, nomeadamente dos subtipos acima referidos, aumentou com a construção de salinas, cujas características criaram condições para o estabelecimento destas espécies (ALFA, 2006e).

No que diz respeito ao **Habitat 1410**, são característicos de salinas abandonadas os juncais de *Juncus subulatus* (ALFA, 2006e).

Relativamente ao **Habitat 1420**, ocorrem em zonas de salinas os subtipos **1420pt4, 1420pt5, 1420pt6**:

- **Subtipo 1420pt4: Sapal alto de *Arthrocnemum macrostachyum***

Espécie dominante: *Arthrocnemum macrostachyum*. Coloniza muros de salinas (ALFA, 2006h).

- **Subtipo 1420pt5:** Comunidades de *Suaeda vera*

Espécie dominante: *Suaeda vera*. É frequente a presença de *Cistanche phelypaea*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Halimione portulacoides*, *Limonium algarvense*, *Limonium ferulaceum*, *Sarcocornia perennis* subsp. *Alpini*, *Sarcocornia fruticosa*, *Limonium diffusum*, *Scrophularia sublyrata*, *Inula crithmoides*, *Beta maritima*. Coloniza caminhos de salinas (ALFA, 2006h).

- **Subtipo 1420pt6:** Sapal alto de *Limoniastrum monopetalum*

Espécie dominante: *Limoniastrum monopetalum*. Coloniza muros de salinas e é comum no sector Algarvio (ALFA, 2006h).

O **Habitat 1430** desenvolve-se em orlas de sapais e de salinas. É dominado pelas espécies *Atriplex halimus*, *Frankenia laevis*, *Lycium intricatum* e/ou *Salsola vermiculata*, sendo frequente a presença de *Beta maritima* e *Suaeda vera*. Constitui um importante refúgio para répteis e anfíbios, sendo também local de nidificação para aves limícolas (ALFA, 2006i).

Mais detalhes sobre estes *habitats* podem ser conhecidos no capítulo 1.4.2. Estuários Mediterrânicos: vegetação e *habitats*.

Importância paisagística das salinas

“(…) a paisagem é um sistema complexo, permanentemente dinâmico, em que diferentes factores naturais e culturais se influenciam mutuamente e se alteram ao longo do tempo, determinando e sendo determinados pela estrutura global” (Cancela d’Abreu *et al.*, 2004).



Figura 6: Paisagens de salinas na RNES. Fonte: VASCONCELOS, Humberto; SOUSA, Humberto – Entre extremos. ICN, 1998.

A paisagem, “um bem dinâmico, reflexo das relações entre o homem e o território”, pode ser caracterizada por factores de várias dimensões – ecológica, cultural, socioeconómica e sensorial (Cancela d’Abreu *et al.*, 2004). À excepção da dimensão sensorial, todas as outras

foram já abordadas ao longo deste capítulo (1.6), na tentativa de caracterizar a paisagem das salinas nas várias vertentes que lhe conferem identidade. A sua importância paisagística é resultado das relações entre estes factores.

Apesar da sua boa integração nos ecossistemas de sapal e da sua importância ecológica, as salinas constituem paisagens culturais. As que são exploradas artesanalmente são um bom exemplo de uma interacção benéfica entre a natureza e a cultura, constituindo uma paisagem de transição entre o meio aquático e o terrestre. A actividade salineira, de carácter ancestral, foi responsável por transformações muito significantes nas paisagens de sapal (figuras 6 e 8). A dimensão cultural destas paisagens, associada à sua história e identidade, assim como a dimensão socioeconómica, são, por esta razão, determinantes para a sua caracterização.



Figura 7: Fotografias de salinas da RNES. Fonte: VASCONCELOS, Humberto; SOUSA, Humberto – Entre extremos. ICN, 1998.

Relativamente aos **factores sensoriais** (figuras 7 e 8), é de destacar a presença da água, elemento dominante nesta paisagem (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004), como um importante factor de bem-estar humano, que lhe confere qualidade visual. A baixa profundidade da água característica das salinas em funcionamento proporciona espelhos de água. A luz e as cores “são quase sempre puras e amenas, suavizadas por uma humidade atmosférica elevada” (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004). A geometria dos tanques, reticulados, contrasta com a mancha de vegetação halófitas associada a esta paisagem, dominada pela horizontalidade. Existe uma mutação associada à sazonalidade desta actividade, originando uma grande variação de cores ao longo do ano. Esta variação é descrita por Fernandes (2005) da seguinte forma: “Os tons variam desde os castanho terra dos tanques secos, ao avermelhado da água e à ofuscante brancura do sal, no Verão, cuja reflexão intensa nos faz fechar os olhos imediatamente. Quando os tanques reflectem o céu a paisagem surge-nos inesperadamente azul, e as cores dos objectos empalidecidas. Às vezes é também possível sermos surpreendidos com uma mudança súbita das cores dos tanques tão rápida quanto o voo das aves que os enchem” (Fernandes, 2006).

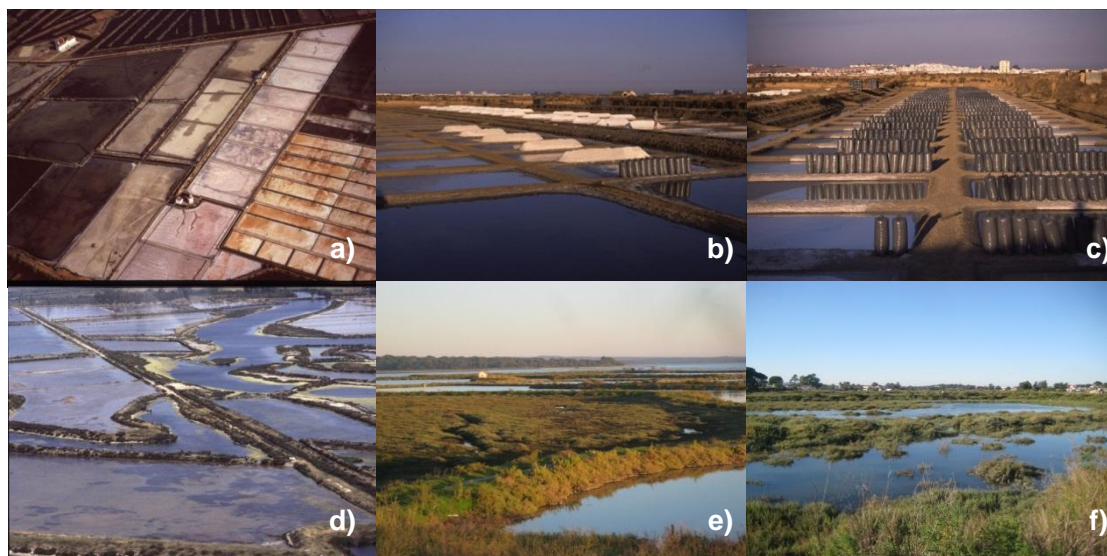


Figura 8: Paisagens de salinas em funcionamento – a) e d) Vista parcial das salinas do Ludo, Loulé (Parque Natural da Ria Formosa); b) e c) Vista parcial das salinas de Castro Marim (Reserva Natural de Castro Marim e Vila Real de Santo António). Fotografias gentilmente cedidas pelo Doutor Nuno Lecoq. Paisagens de salinas abandonadas – e) e f) Salinas da Mourisca (Reserva Natural do Estuário do Sado). Fotografias: Autor.

Em Portugal continental, as paisagens de salinas estão distribuídas pela costa ocidental – Aveiro, Estuário do Mondego (Figueira da Foz), Estuário do Tejo (Alcochete) e Estuário do Sado (Setúbal e Alcácer do Sal) – **e costa sul** – Estuário do Guadiana (Castro Marim) e Ria Formosa (Faro, Olhão e Tavira) (Amaral, 2000).

Segundo a caracterização de Portugal Continental realizada por Cancela d'Abreu *et al.* (2004), estes locais integram as seguintes **Unidades de Paisagem**¹⁷, **pertencentes aos seguintes Grupos**:

- **Grupo H – Beira Litoral**: U.P. n.º 56 (Ria de Aveiro e Baixo Vouga) e U.P. n.º 59 (Coimbra e Baixo Mondego);
- **Grupo N – Área Metropolitana de Lisboa – Sul**: U.P. n.º 80 (Outra Banda Interior);
- **Grupo Q – Terras do Sado**: U.P. n.º 93 (Estuário do Sado);
- **Grupo V – Algarve**: U.P. n.º 124 (Barlavento Algarvio), U.P. n.º 127 (Ria Formosa) e U.P. n.º 128 (Foz do Guadiana).

Estas U.P. têm em comum várias características, associadas a este tipo de paisagem. São zonas de baixa altitude (inferiores a 100 m), com relevo suave, associadas à foz de um rio, geralmente em estuários abrigados. O substrato é constituído por terrenos de aluvião. São locais de elevada riqueza biológica, devido ao sistema húmido em que se inserem. A água é um elemento dominante na paisagem, dominada pela horizontalidade. Estas paisagens invocam sensações de suavidade, tranquilidade, quietude e frescura.

¹⁷ Unidades de Paisagem são “áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no interior e que as diferencia das suas envolventes” (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).

1.6.3. Importância histórica, cultural e económica – salgado do Sado

“O sal, produto indispensável ao homem e à conservação dos alimentos (...) aparece intimamente relacionado com todas as manifestações da vida humana desde a mais remota antiguidade” (Rau, 1984). Foi um dos primeiros e mais importantes elementos da civilização (Hauser, 1930 *in* Rau, 1984), são exemplos disso o facto de ter sido exigido como tributo pelo imperador chinês Yu aos seus súbditos, 2000 anos antes de Cristo, ou usado na mumificação dos faraós (Rau, 1984). A salicultura é um dos usos ancestrais dos salgados estuarinos. A possibilidade de se obter sal através da evaporação da água do mar é conhecida desde o Neolítico, altura em que este processo seria feito num recipiente aquecido pelo fogo. As salinas solares desenvolveram-se posteriormente, seguindo este princípio, através do aproveitamento do aquecimento solar para a evaporação da água.

“Portugal, com a sua extensa costa marítima exposta a ventos dominantes fortes e quentes durante uma parte do ano, e a temperatura elevada e constante dos seus verões, estava desde sempre fadado geográfica e climaticamente a ser um país produtor de sal” (Rau, 1984).

Em Portugal, existem vestígios desta actividade desde os primeiros séculos, associados aos fenícios, que usavam o sal na conserva (salga) de peixes. A salicultura desenvolveu-se na época romana, associada também à salga e à preparação do *garum*. O sal era usado nesta época enquanto moeda de troca, o que deu origem aos termos *salario* e *assalariado* (Bernardo, 1966). Era o mais vulgar e o mais apreciado condimento (Marçal, 1966). A referência documental mais antiga às marinhas de sal data do século X – testamento da condessa Mumadona, em 959. Esta actividade teve o seu apogeu na Idade Média, altura em que se tornou uma das mais importantes actividades económicas de Portugal. A maioria das salinas era detida pelas classes da nobreza e do clero e o sal era usado para fazer pagamentos (Bernardo, 1966).

Durante vários séculos esta foi uma das principais actividades económicas da região do Sado. As salinas deste salgado remontam à civilização Romana. A queda do Império Romano, no século V, traduziu-se num período decadente para esta actividade, que voltou a ganhar importância mais tarde, durante a Idade Média. Nos séculos XII e XIII verificou-se um notável desenvolvimento da actividade, com a proliferação de salinas em todos os estuários entre o Minho e o Vouga, caminhando para Sul, “à medida que a conjuntura militar e demográfica permitia o estabelecimento desta actividade” (Neves & Rufino, 1994; Abreu, 2005). O salgado de Aveiro tornou-se, nesta época, um dos principais do país. **Entre os séculos XVI e XVIII o salgado do Sado teve um desenvolvimento significativo, adquirindo grande importância a nível nacional** (Neves & Rufino, 1992; Abreu, 2005). A maioria das salinas deste salgado foi construída durante o século XVI (Rau, 1984). O sal em Portugal tornou-se “uma das principais fontes de rendimento para a economia portuguesa”, começando a sua exportação para os Países Baixos e para a bacia do Báltico. **No século XVIII o salgado do Sado foi o principal centro salineiro do país, “suplantando a sua produção o conjunto dos restantes**

salgados” (Neves & Rufino, 1992). A actividade foi determinante para o desenvolvimento da vila de Setúbal - “Os trabalhos do sal exigiam mão-de-obra que a vila não possuía e arrastavam correntes migratórias de grande envergadura (...)” (Abreu, 2005). No fim deste século, verificou-se, a nível nacional, um decréscimo acentuado da produção de sal e do número de salinas activas, tendo sido abandonada a exploração em todas as salinas a Norte de Aveiro (Neves & Rufino, 1994). Foi nesta altura que o salgado do Sado atingiu “um dos mais baixos níveis de produtividade da sua história” (Neves & Rufino, 1992). No século XX, a actividade mergulhou numa crise profunda, a partir da década de 30, com o aumento dos custos de produção e o decréscimo do preço médio por tonelada de sal produzido, assim como da exportação. No Sado, assiste-se à destruição de salinas para a expansão dos campos de arroz (Neves & Rufino, 1992). Algumas salinas tradicionais começaram a converter-se, a partir dos anos 40, à técnica de Aveiro. O salgado do Tejo torna-se o principal centro produtor de sal e o de Aveiro volta a adquirir importância (Neves & Rufino, 1994). Devido ao agravamento da situação, no início dos anos 50 a produção e o comércio de sal em Portugal passaram a ser tutelados pelo Serviço de Sal da Comissão Reguladora dos Produtos Químicos e Farmacêuticos, um organismo corporativo que realizou minuciosos inquéritos e trabalhos de investigação. Apesar do decréscimo do número de salinas e da quebra nas exportações, foi possível aumentar a produção nacional, com o escoamento para a indústria química (Neves & Rufino, 1992). As salinas do Sado voltaram a assumir importância nacional. Nos anos 60, muitas das que ainda funcionavam segundo a forma tradicional de Setúbal sofreram um processo de mecanização¹⁸. Esta época foi marcante para a perda deste importante património cultural. A partir dos anos 70 verificou-se uma desvalorização crescente do sal, seguida de um enorme decréscimo no número de salinas activas e da sua posterior reconversão para outras actividades, nomeadamente a aquacultura. A actividade deixa de estar sob a tutela do estado. Na década de 80 o Algarve torna-se o principal centro produtor de sal, a única zona onde ocorreu nos últimos 150 anos um aumento do número de salinas e da produção (Neves & Rufino, 1994).

1.6.4. Problemas relacionados com o abandono ou reconversão para outras actividades

De uma forma geral, em Portugal, e especificamente no Estuário do Sado, tem-se vindo a testemunhar um acentuado processo de abandono das salinas, ao longo das últimas décadas. **Constituem, hoje, biótopos e património ameaçados, em vias de desaparecimento.** Nos últimos 20 anos assistiu-se a uma diminuição nos salgados do país superior a 50%, resultante da sua destruição, abandono ou reconversão para outras actividades (Neves, 2005), como a aquacultura e o aterro para fins agrícolas (campos de arroz e pecuária), que se traduziram numa degradação irreversível.

¹⁸ Tornaram-se mais amplas e menos divididas, com traçado mais regular e maior superfície cristalizadora. Podiam ultrapassar os 100 ha. Procedeu-se ao agrupamento de salinas contíguas e ao emprego de meios mecânicos para aumentar o rendimento (Neves & Rufino, 1994).

No estuário do Sado, a reconversão para a cultura de arroz foi uma das principais causas até à década de 50 (Neves & Rufino, 1994). Segundo Neves (2005), funcionavam, em Setúbal, na década de 60, 300 salinas, decrescendo este número para 6, no ano 2000. Em 2006, das cerca de 106 salinas ainda existentes no Sado, apenas 10 estariam a funcionar (Elias *et al.*, 2006), número que tem vindo a decrescer. Estas alterações têm vindo a provocar a perda deste ecossistema, o desaparecimento de várias espécies nestes locais e a regressão de *habitats* cuja existência está dependente das condições ecológicas que as salinas apresentam em funcionamento. A perda de património histórico, cultural e etnográfico é também consequência destas alterações – uma parte das tipologias existentes em Portugal ficou irremediavelmente perdida, não restando praticamente vestígios físicos do seu traçado (Neves, 2005).

O abandono das salinas tem como consequência a regressão dos *habitats* 1310 e 1510 (comunidades anuais) e o aumento da área de ocupação dos *habitats* 1410 e 1420 (comunidades vivazes que já são abundantes nestas zonas) (ALFA, 2006b). O ritmo de degradação das salinas abandonadas varia de acordo com vários factores, apontados por Neves & Rufino (1994): “o facto de as diferentes superfícies estarem ou não ligadas entre si”, a existência de comportas que façam a ligação da marinha ao esteiro, o grau de assoreamento, a permeabilidade do solo e o ritmo de colonização pela vegetação. Criam-se, assim várias situações distintas – salinas totalmente fechadas que apenas recebem água da chuva; salinas que recebem diariamente água das marés; salinas abastecidas por esteiros assoreados, que apenas recebem água em marés muito elevadas, mantendo-se constante o nível da água e sendo diminuído o risco de alagamento.

A actual falta de rentabilidade económica das salinas deu lugar à expansão da aquacultura, uma actividade financeiramente vantajosa e tecnicamente pouco exigente. Estima-se que, até ao final de 1990, 160 estabelecimentos de salinas tenham sido convertidos em aquaculturas (Neves, 2005). A aquacultura pode ter grandes implicações ambientais nos sistemas estuarinos: “(...) é susceptível de provocar alterações no meio, podendo até determinar a sua inviabilização” (Amaral, 2000). É um meio bastante artificializado, que provoca alterações na morfologia do terreno (Neves & Rufino, 1994), com solos compactos, câmoros muito íngremes e pouca vegetação, com uma altura de água que não permite a sua utilização por limícolas (ICN, 2007b). Segundo Amaral (2000), **a transformação de salinas em aquaculturas traduz-se em “perda total do capital natural e dos serviços prestados por este ecossistema entre os quais se podem identificar a total perda do *habitat*, de refúgio, de matérias-primas e recursos genéticos, de recreio e cultura”**. Esta perda deve-se aos seguintes factores, referidos pela mesma autora: a alteração por acumulação de matéria orgânica¹⁹ e consequente perda de diversidade biológica, a possibilidade de fuga das espécies usadas nos tanques de aquacultura (espécies exóticas ou geneticamente modificadas), a propagação de doenças, a introdução de compostos químicos e a limitação do uso público da água.

¹⁹ “(...) matéria suspensa resultante da fracção não dissolvida do alimento que é adicionado ao sistema, das excreções e fezes do biota e do próprio biota, que em conjunto contribuem para a modificação estrutural e enriquecimento orgânico do sedimento”. (Amaral, 2000).

Uma estratégia que possa garantir que este importante ecossistema é salvaguardado passa pela promoção da recuperação e manutenção das salinas, pelo condicionamento da sua reconversão, assim como pela promoção da exploração artesanal do sal ²⁰. Neves (2005) aborda a necessidade de reconhecimento das paisagens de salinas tradicionais enquanto paisagens culturais a proteger. Como forma de inverter o actual cenário de abandono desta actividade, defende como medidas a implementar a “certificação e denominação de origem para o sal de produção artesanal”, a recuperação para fins museológicos de cada uma das tipologias/técnicas tradicionais portuguesas, a exploração de actividades complementares à salicultura (como a produção de algas, cultivo de halófitas para alimentação ou para fins ornamentais, entre outros), a “gestão de salinas abandonadas para fins de conservação da natureza” e a “organização dos produtores a nível nacional e europeu”.

²⁰ Orientações de Gestão do Sítio Estuário do Sado, no Plano sectorial Rede Natura 2000)

2. Ética na Intervenção na Paisagem

Enquanto projectistas, ao projectarmos intervenções na paisagem para a modificar, precisamos sempre de ter em conta um ponto muito importante: os limites da intervenção. Qual é o limite da nossa intervenção enquanto transformadores de paisagem? Até que ponto será positiva a transformação? Em suma, a principal questão que se coloca: **Até que ponto é legítimo substituir o natural pelo cultural e quais são os parâmetros que devemos ter em conta para tomar estas decisões.** A **ética** poderá dar resposta a estas questões, sendo uma matéria essencial e interdisciplinar.

Em primeiro lugar, é necessário esclarecer do que falamos quando falamos de **paisagem**. É um conceito que difere do de território e do de natureza, uma vez que implica uma dinâmica – toda a paisagem reflecte a história de um determinado espaço e toda a paisagem está em constante mudança ao longo do tempo. Para alguns autores, só existe paisagem quando existe acção humana, uma vez que a paisagem é um conceito criado pela humanidade. É o caso de Ribeiro Telles (1994), que representa uma escola de pensamento e intervenção que encara a concepção da paisagem como uma “entidade resultante do envolvimento do homem com a natureza”. Para este autor a paisagem será o reflexo da acção humana no espaço envolvente, na natureza, da qual faz parte.

Usa-se o conceito de **natural** para designar aquilo que é selvagem e alheio à acção humana e, em contraste, o de **cultural** para tudo aquilo que se refere ao que seja fruto da acção humana – a intervenção (e construção) da paisagem conta-se entre estes aspectos. Ao falarmos de paisagem e de cultura não podemos deixar de falar de **acção sobre a natureza**. Torna-se, então, necessário falar de **impacte**. O impacte é aquilo que reflecte os efeitos provocados por uma determinada acção. É na avaliação dos impactes das acções que se torna inevitável referir a **ética**. Como devemos, então, agir? Quais os critérios que orientam as nossas acções? Quais as preocupações a ter em conta para que os seus impactes não sejam nefastos? E quais as entidades ou seres que merecem a nossa preocupação em termos éticos?

2.1. Sobre a ética e a sua importância

O ser humano é um agente na paisagem, não pode mais ser considerado como apenas um observador. É insuficiente que a sua atitude seja de contemplação. A contemplação implica distanciamento e indiferença do contemplador em relação à paisagem. O ser humano é agente na paisagem no sentido em que faz parte dela e a modifica.

Como agentes transformadores de paisagem, em cada um dos nossos mais pequenos actos, somos responsáveis pelas nossas acções e pelo impacte que estas acções possam provocar, tanto a curto como a longo prazo – neste caso específico, enquanto projectistas, e no geral enquanto seres constituintes da paisagem e que nela participam. É por esta razão que a ética é uma matéria fundamental.

A ética traduz uma reflexão que forma uma teoria que responde à questão **“como devemos agir?”**. Somos responsáveis pelas consequências das nossas acções e é esta responsabilidade que limita o nosso agir. Outra questão se coloca: o impacte das nossas acções poderá afectar outros seres e entidades que não seres humanos. Teremos obrigações para com os seres não humanos? É com estas novas questões, associadas à actual “crise da natureza”, que surge um alargamento da ideia de ética, resultado de uma reflexão sobre o estatuto do ser humano e crítica do antropocentrismo e das suas consequências para os seres não humanos: a comunidade ética não é apenas a comunidade humana – somos responsáveis pelas consequências que as nossas acções têm também nos seres não-humanos.

2.2. As paisagens construídas e a Eco-Ética

Segundo Castelo (2012), tendo em conta a progressiva artificialização do mundo e o panorama actual de destruição e sobre-exploração da natureza, não existirão já paisagens totalmente naturais. Existirão, sim, paisagens mais naturais e outras mais artificiais. A autora caracteriza da seguinte forma a relação do homem com a natureza e as implicações dessa relação:

“O ser humano (...) está desarraigado do resto da natureza, vendo-a e sentindo-a como o inteiramente “outro” em relação ao seu ser. O resultado é uma progressiva artificialização do mundo, que pode colocar em risco a permanência e sustentabilidade dos ecossistemas físicos.”

Existe uma necessidade de recuperar os danos causados pela humanidade. Quando falamos em recuperação da natureza existe, então, uma questão que se coloca: “Como é possível que algo (como um bosque, por exemplo) possa ser restaurado mediante a intervenção humana, se a sua essência é ser independente de toda a atividade do homem?” (Castelo, 2012). Na perspectiva de Castelo (2012), não só é possível restaurar a natureza como também é conveniente, na medida em que podemos trazer-lhe benefícios (por exemplo, reduzir a erosão num determinado espaço).

“E é então aqui que podíamos perguntar porque [é que] toda a intervenção há-de ser má e quais deveriam ser os seus limites” (Castelo, 2012).

O problema da tentativa de separação da natureza e da cultura é que esta separação levará à existência de grandes contrastes e fará com que se perpetue a exploração e contaminação intensiva de determinadas áreas, enquanto outras ficarão salvaguardadas. A melhor forma de solucionar este problema, segundo Castelo (2012), será uma concepção global da paisagem, que possa abranger “aspectos ecológicos-humanos, sociais, psicológicos, económicos, espirituais, estéticos e funcionais” – uma ecoética paisagística contínua com uma ecologia evolutiva; uma paisagem organizada cultural e ecologicamente.

A intervenção humana na paisagem de forma a modificá-la requer “uma boa compreensão e conhecimento profundo dos processos ecológicos e culturais que regem as trocas dinâmicas na paisagem tanto no passado como no presente ou num futuro previsto” (Castelo, 2012).

Para além da preocupação com a natureza e a sua estabilidade e riqueza, deverá existir também, segundo Castelo (2012), uma preocupação com o valor cultural e estético da paisagem, que muitas vezes se perde com a progressiva artificialização: “As paisagens humanas merecem uma gestão e cuidados que interliguem o artístico, o cultural e o biológico” (Castelo, 2012).

2.3. A Natureza tem direitos?

Esta questão, a princípio polémica, começou a ser discutida há poucas décadas atrás, a partir do final dos anos 60 do século XX. Para Descartes, filósofo francês que viveu durante o século XVII, a natureza e as entidades naturais tinham um mero valor instrumental: “a natureza, em si mesma sem valor, não seria mais do que um imenso “stock” de recursos ao dispor dos interesses e preferências humanas” (Varandas, 2004). Esta instrumentalização da natureza, reflexão de um egoísmo antropocêntrico, foi aceite pela maioria até ser posta em causa, na segunda metade do século XX.

Quais são, então, os seres que têm direitos?

Os seres que têm direitos e sobre os quais temos deveres são aqueles que possuem um “**valor intrínseco**”, ou seja, são um fim em si mesmo e não um meio para qualquer propósito, ao contrário dos seres ou entidades que possuem apenas um valor instrumental (Varandas, 2004).

Num panorama de crescente industrialização, artificialização e destruição do mundo natural, com os efeitos nefastos que estas acções acarretam, surge a necessidade de uma ética que assuma o valor intrínseco da natureza e dos seres naturais. Ao contrário da ética antropocêntrica, “cujo juízo moral e qualidade moral das acções incide sobre o universo circunscrito das relações humanas”, a ética não-antropocêntrica “propõe o alargamento da comunidade moral a outros seres que não apenas humanos” (Varandas, 2004). É desta forma que a partir do final dos anos 60 se começa a formar uma consciência ambiental – uma nova ética.

2.4. Ética para uso do Ambiente versus Ética Ambiental

Tendo em conta o actual panorama de destruição massiva provocada pela acção humana ao longo de vários séculos, Hans Jonas (pensador alemão do século XX), enunciou o Princípio da Responsabilidade. Este princípio assenta na constatação de que a ciência tem permitido um desenvolvimento exponencial e sem precedentes que, se não for equacionado de uma forma responsável, poderá tornar-se destrutivo para a própria humanidade (Jonas, 1993). Este pensamento demonstra uma preocupação com o futuro da humanidade, que reflecte uma preocupação ética com o meio envolvente, para que não esgotem os recursos.

A necessidade de uma nova ética que tenha em conta as entidades naturais e não só os seres humanos é defendida por Jonas (1993), não por reconhecer um valor intrínseco na natureza, mas por ser necessário conservá-la, para que a vida humana continue a ser possível. Na perspectiva deste autor, a natureza é vista como um recurso de que necessitamos – devemos

protegê-la para que não nos falhe. Esta atitude revela uma visão ainda antropocêntrica que, embora reflecta preocupações éticas alargadas à natureza, continua a atribuir-lhe um valor instrumental. Pelo contrário, as éticas ambientais reconhecem um valor intrínseco na Natureza. A questão que colocam é a seguinte: **que entidades ou que seres são fins em si mesmos? Terão maior importância os indivíduos ou as comunidades?**

As Éticas Ambientais dividem-se em dois grandes grupos: o das **Éticas Individualistas**, que defendem que apenas os indivíduos têm valor intrínseco (as diferentes correntes de pensamento diferem na questão de quais os indivíduos a considerar e porquê); e o das **Éticas Holistas**, que consideram a natureza como um todo e atribuem valor intrínseco às entidades naturais e não só aos seres vivos (Varandas, 2004).

Nas **Éticas Individualistas** destacam-se a **Ética Animal** (com especial destaque para Peter Singer, que introduz os conceitos de “senciência” – capacidade de experimentar sensações conscientes, como prazer, dor, medo – de “especismo” e o alargamento do conceito de “pessoa” como sujeito de consideração moral; e para Tom Reagan, que introduz os conceitos de “sujeito-de-uma-vida”, e se baseia na ética dos interesses – os animais não humanos têm interesse em não sofrer e em estar vivos), e as **Éticas Biocêntricas** (todos os seres vivos têm valor intrínseco) (Varandas, 2004).

As Éticas Ambientais Individualistas não consideram os seres não vivos como tendo valor intrínseco – como a água, o ar, os solos – nem as espécies (entidades colectivas) nem os ecossistemas. Não tendo valor intrínseco, ficam sob alçada de valor instrumental (Varandas, 2004).

As **Éticas Holistas** abrangem as entidades colectivas, estando divididas em três grandes grupos: **Ecocentrismo**, **Ecologia Profunda** e **Eco-feminismo** (Varandas, 2004).

“(…) para o holista ambiental uma espécie é, em si, uma entidade e não um mero agregado de espécimes. Daí que um holista possa referir-se a propriedades emergentes, tais como a qualidade de “estar em vias de extinção”, de ser “exótico”, “abundante”, ou “indígena”, no sentido de propriedades aplicáveis a espécies e como demonstração da existência de espécies como tais (...)” (Varandas, 2004).

Na perspectiva destas éticas, o ecossistema tem interesses: “pode ser danificado ou beneficiado independentemente das suas partes constituintes, ou que o dano ou benefício susceptível de advir para si mesmo pode ser considerado como uma questão separada dos danos ou benefícios susceptíveis de afectar as suas partes constituintes” (Varandas, 2004).

2.5 Aplicação ao caso de estudo

A salicultura teve em Portugal uma enorme importância a nível económico e foi responsável por grandes alterações na paisagem, principalmente nas paisagens de sapal estuarino. Apesar de ser uma paisagem cultural, resultante de alterações humanas sobre a natureza, a construção das salinas não foi totalmente invasiva e prejudicial. Esta alteração da paisagem

para a extracção do sal trouxe alguns benefícios, nomeadamente novos *habitats* e refúgios para várias espécies de aves, peixes, moluscos e crustáceos. As salinas deram origem a ecossistemas particulares e muito ricos, que albergam um importante número de espécies de fauna e de flora que necessitam das características particulares que estas apresentam quando estão em actividade (o nível da água, o teor de salinidade nos diferentes tanques, entre muitos outros aspectos).

Como podemos determinar, então, os limites desta intervenção cultural?

Em primeiro lugar, devemos procurar causar o mínimo dano possível – tanto para os indivíduos das espécies que dependem deste ecossistema, como para o próprio ecossistema como um todo, considerando as outras entidades que o compõem (essenciais à sobrevivência destes indivíduos). **As nossas acções em termos de intervenção deverão ser limitadas pela previsão das suas consequências, dos seus impactes.** Considerando o panorama actual de “crise da natureza”, não devemos mais falar de estética, ou planejar intervenções a nível da paisagem, sem ter em conta as questões éticas relacionadas com as implicações futuras dessas acções, assim como a perdurabilidade do futuro.

É necessário proteger, não só, os seres da natureza a nível individual, como as restantes entidades que a compõem. Considera-se que têm valor intrínseco todos os seres sencientes (seres que experienciam sentimentos de forma consciente, que têm interesses – p.ex. interesse em não sofrer, em se manter vivos) e não apenas o ser humano. Contudo, outras entidades da natureza precisam igualmente de ser protegidas, uma vez que delas dependem todos estes seres individuais.

3. A importância do Ecoturismo na valorização da paisagem

O termo ecoturismo surgiu em meados dos anos 80, no século XX, a partir do termo turismo ecológico, implementado em 1981 pelo ecologista mexicano Hector Ceballos-Lascuráin, para se referir a um turismo orientado para a ecologia. **Define uma forma de turismo sustentável do ponto de vista ambiental e sociocultural, financeiramente viável, que promove experiências de aprendizagem e apreciação da natureza, associado a um determinado contexto cultural.** As actividades de ecoturismo deverão promover, com coerência, uma ética ambiental, com o objectivo de prejudicar o mínimo possível o ambiente natural e cultural. Deverão, por isso, contribuir directamente para a protecção e valorização dos ecossistemas e para a manutenção contínua das áreas protegidas, ao mesmo tempo que respeitam a integridade das comunidades locais e lhes trazem benefícios. Não são associadas a esta forma de turismo actividades que envolvem espécies de flora e fauna em cativeiro (Weaver, 2008).

Não existe consenso sobre que indicadores ou combinações de indicadores sejam mais apropriados para medir a sustentabilidade no sector do ecoturismo, principalmente pelas características tão distintas de cada local (Weaver, 2008). Apesar deste problema, consideram-se sustentáveis as actividades que possam ser realizadas de forma compatível com a manutenção das funções naturais do ecossistema. Isto traduz-se nas seguintes práticas (transversais às várias formas de turismo sustentável): otimizar a utilização dos recursos naturais, assegurar a manutenção dos ecossistemas e promover a sua conservação; respeitar a autenticidade das comunidades locais e contribuir para a compreensão e tolerância intercultural; distribuir de forma justa os benefícios socioeconómicos que esta actividade possa gerar (criação de novos postos de trabalho e melhoria das condições da população envolvida) (UNWTO, 2014).

Como benefícios do ecoturismo podem destacar-se o incentivo à protecção dos ecossistemas naturais e à sua reabilitação quando se encontram degradados; a obtenção de fundos para uma melhor gestão e expansão da rede de áreas protegidas; a valorização e manutenção dos *habitats* naturais. Existem, contudo, algumas desvantagens relacionadas com esta actividade, como o impacto das construções que lhe podem estar associadas, a produção de resíduos e o impacto das actividades turísticas no ecossistema (Weaver, 2008).

No que diz respeito à motivação, atitude e comportamento dos visitantes, distinguem-se dois tipos de ecoturismo: *hard ecotourism* e *soft ecotourism*. O primeiro reflecte uma atitude biocêntrica, de profundo compromisso com o ambiente e estrito contacto com a natureza. É realizado por pequenos grupos que, geralmente, preferem planear as suas próprias viagens/visitas, dando preferência a locais mais naturais e tendo a preocupação de ter o menor impacto possível no ambiente. O segundo tipo de ecoturismo reflecte uma tendência mais antropocêntrica, um compromisso com o ambiente moderado e superficial e um menor grau de interacção com a natureza. É realizado por grupos maiores, as viagens/visitas são mais pequenas e envolvem maior conforto, serviços e pouca actividade física. São planeadas por

agências de viagens ou por operadores de turismo. Esta forma de turismo é uma importante fonte de rendimento para as actividades de conservação da natureza (Weaver, 2008).

Segundo Weaver (2008), as áreas protegidas públicas dominam de forma esmagadora as actividades relacionadas com o ecoturismo em todo o mundo. A componente da aprendizagem tem um papel fundamental na sensibilização para a importância dos ecossistemas naturais. As actividades de ecoturismo incluem, por esta razão, interpretação relacionada com a temática da actividade. Esta informação pode ser disponibilizada antes da visita (*off-site*) – através de trabalho de pesquisa, brochuras, guias turísticos, vídeos promocionais, entre outros – ou no local da visita (*on-site*) – através de visitas guiadas, por exemplo. Os centros de interpretação constituem fontes de informação *off-site* ou *on-site*, dependendo se a sua localização é antes ou no local da visita.

Segundo Weaver (2008), a capacidade de carga, que se refere à concentração temporal e espacial dos visitantes nas áreas protegidas, é um aspecto importante a ter em conta. O autor defende que as zonas acessíveis devem ser reduzidas e limitadas e recomenda que seja feito um zonamento, de forma a definir as zonas mais sensíveis e as que têm maior capacidade para receber um maior número de visitantes.

O *birdwatching* pode ser uma forma de ecoturismo, quando respeita os critérios mencionados na sua definição. Nesta actividade é necessária a restrição do número de participantes, assim como dos tipos de interacção que os mesmos podem ter com o ecossistema e com as aves em particular (Weaver, 2008).

Paisagens naturais alteradas por actividades humanas em regime extensivo, como é o caso de estudo deste trabalho, apresentam grande potencial para o ramo do *soft ecotourism*, sendo mais limitadas para actividades de *hard ecotourism*. Em comparação com áreas mais naturais, têm menor sensibilidade ao impacte provocado pelas visitas e estão, geralmente, preparadas para receber um elevado número de visitantes, oferecendo-lhes uma grande variedade de serviços (Weaver, 2008).

4. Projectos de requalificação de áreas de sapal e de salinas

Em Portugal são conhecidos vários projectos de reabilitação de áreas de sapal e de salinas, sendo de referir os projectos de recuperação nas salinas da Quinta de Marim, no Parque Natural da Ria Formosa, em Olhão; nas salinas da Reserva Natural de Castro Marim; no sapal da Ria de Alvor, em Portimão; nas salinas do Samouco, em Alcochete. Será abordada com maior detalhe apenas esta última intervenção. Será também analisada uma intervenção no mesmo âmbito realizada a nível internacional, na Salina di Comacchio, em Itália.

Complexo de salinas do Samouco, Alcochete (Portugal)

O complexo de salinas do Samouco situa-se na margem esquerda do Estuário do Tejo e foi reabilitado enquanto local de compensação de impactes associado ao projecto da Ponte Vasco da Gama, com verbas do Estado, da Lusoponte e de Programas Comunitários (figura 9). Pretendia “promover a conservação e manutenção do salgado na perspectiva da conservação da natureza com particular ênfase na avifauna”, seguindo os seguintes objectivos globais de gestão (Araújo *et al.*, 2006):

1. Estabelecer e implementar um modelo de gestão e as infra-estruturas necessárias.
2. Manter e incrementar as comunidades de flora e fauna, com particular ênfase na avifauna.
3. Promover o uso sustentável dos recursos naturais.
4. Promover a divulgação e sensibilização sobre zonas húmidas, particularmente sobre salinas.
5. Promover a investigação técnico-científica, orientada para a conservação de zonas húmidas”.



Figura 9: Rapação de sal aberta à população (à dta.); Fuselos no reservatório de uma salina (à esq.). Fotografias da Fundação para a Protecção e Gestão Ambiental das Salinas do Samouco.

Este complexo tem actualmente uma zona destinada à produção de sal e outra destinada à conservação da natureza. Foi desenvolvido, durante os anos 2004 a 2006, um projecto financiado pelo programa LIFE-Natureza (Projecto LIFE03 NAT/P/000014) – “**Optimização de habitats para aves nas Salinas do Samouco – ZPE Tejo**” – cujo objectivo geral consistia em “melhorar as condições de *habitat* para as aves aquáticas que frequentam as Salinas do Samouco, aumentando as populações das espécies de aves que utilizam as salinas durante os períodos de invernada, passagem migratória e reprodução, e optimizando a qualidade dos *habitats* de alimentação, refúgio e nidificação”. A estratégia passava pela intervenção nos níveis de água das salinas, através da adaptação da sua morfologia (que permite aumentar a

precisão no controlo), recuperação de muros e comportas; pela redução do impacte da predação sobre as aves nidificantes, através da criação de locais seguros para nidificação, otimizados e diferenciados: colocação de plataformas flutuantes artificiais e execução de ilhas através de um sistema de estacaria, colocação de cercados, telhas e armações (figura 10). A execução deste projecto proporcionou o aumento do número de espécies invernantes, de indivíduos, de casais e de ninhos da população reprodutora. Foram observadas várias crias no interior das telhas, o que comprova a sua utilidade. Os ninhos construídos na zona cercada tiveram maior sucesso reprodutor em relação aos ninhos na zona não cercada (Araújo *et al.*, 2006).



Figura 10: Soluções com vista a reduzir o impacte da predação sobre as aves nidificantes: a) cercado; b) colocação de telhas; c) ilha artificial; d) plataforma flutuante. Fotografias: Araújo *et al.* (2006).

Salina di Comacchio, Valli di Comacchio, Emilia-Romagna (Itália)

O Valli di Comacchio é um sistema de zonas húmidas localizado no Delta do Rio Pó e classificado como ZPE e SIC ao abrigo das Directivas Aves e *Habitats*, respectivamente. Situa-se na região de Emilia-Romagna, a Nordeste de Itália, constituindo uma das maiores e mais importantes zonas húmidas de Itália. O complexo de salinas aqui instalado (figura 11) estava desactivado desde 1984, até ter sido alvo de um projecto de reabilitação. No âmbito desta intervenção, foi implementado um Programa LIFE-Natureza (Projecto LIFE00 NAT/IT/007215) – “**Comacchio – Environmental restoration and conservation of the habitat of the Salt-pan of the SCI Comacchio Marshes**” – cujo objectivo consistia em reabilitar o sapal e recuperar os *habitats* e espécies a ele associados. Não havendo meios para cobrir toda a área de salinas, o projecto focou-se na recuperação de uma área de 550 ha. Um dos objectivos prioritários foi o estabelecimento de um sistema de monitorização que tivesse continuidade depois do fim do projecto. Este projecto teve um custo de 1 597 143 € (40% deste valor foi financiado pela União Europeia) e decorreu entre os meses de Julho 2001 a Setembro 2006. Um dos maiores problemas identificados foi a perda de *habitat* associada ao abandono das salinas, que se traduziu no desaparecimento das ilhas usadas pelas aves aquáticas para nidificação e no desenvolvimento de vegetação densa nos muros (Comissão Europeia, 2014).

A reabilitação deste local centrou-se nas seguintes acções: melhoramento da circulação da água, através de várias medidas que incluíam a escavação do Canal Duomo (uma canal principal do sistema), reconstrução de um dique que tinha caído, instalação de seis comportas, construção de novos drenos, instalação de bombas, instalação de um sistema para monitorizar as propriedades físicas e químicas da água das lagoas, remoção ou disfarce de linhas de energia, demolição de edifícios. Da área de intervenção, 4 ha foram recuperados para produção artesanal de sal, segundo as técnicas tradicionais. Para este efeito foram

contactados salineiros aposentados que forneceram informação muito importante a nível histórico. Foi restaurada uma das construções das salinas enquanto centro de informações turísticas. No que diz respeito à conservação deste ecossistema para a avifauna, foram construídos 19 montes de terra como locais de nidificação para gaivotas e andorinhas-do-mar, de forma a favorecer as espécies *Larus melanocephalus* e *Larus ridibundus*, entre outras. Foram alvo desta recuperação os seguintes *habitats* da Rede Natura 2000: 1150, 1410, 1510 (Comissão Europeia, 2014).

Esta área é aberta ao público de uma forma controlada. O projecto previa que este local se tornasse acessível a visitas guiadas e a actividades de educação ambiental que respeitassem as suas sensibilidades (Comissão Europeia, 2014).



Figura 11: Salina di Comacchio. Fotografia de Roberto Tinarelli.

PARTE II – CASO DE ESTUDO: Proposta para a requalificação das salinas Cavalos e Olhos e sua envolvente (Herdade da Mourisca, Reserva Natural do Estuário do Sado)

1. Caracterização do local de estudo

Enquadramento



Figura 12: Vista de satélite da área de estudo. Fonte: Google Earth, 2007.

Localização

O local de estudo (figura 12), que inclui as salinas Cavalos e Olhos e sua envolvente, situa-se na Herdade da Mourisca, no Faralhão, abrangendo uma área de 115 345 m². Pertence à Freguesia do Sado, concelho de Setúbal. Este terreno encontra-se no Estuário do Sado, uma zona húmida natural que se destaca como uma das principais zonas húmidas portuguesas (Farinha & Trindade, 1994), formada na bacia de aluvião na foz do Rio Sado (Farinha *et al.*, 2001). Integra a área da Reserva Natural do Estuário do Sado.

Coordenadas Geográficas da zona de intervenção: 38° 31' N; 8° 48' O

Regime de propriedade

A maior parte da área do Estuário do Sado pertence ao Domínio Público Marítimo, sendo excepção as zonas de salinas e campos de arroz, que são propriedade privada (Farinha *et al.*, 2001). O terreno da área em estudo é propriedade do Estado, nomeadamente do ICNF.

Situação legal: instrumentos de ordenamento e gestão

A área em estudo está actualmente classificada como (Farinha *et al.*, 2001; Cancela d'Abreu *et al.*, 2004):

- **Reserva Natural do Estuário do Sado**, ao abrigo do Decreto-Lei nº 430/80, de 1 de Outubro;
- **Zona de Protecção Especial – Estuário do Sado e Açude da Murta** – ao abrigo da Directiva 79/409/CEE do Conselho de 2 de Abril de 1979 relativa à conservação das aves selvagens (Directiva Aves);
- **Sítio da Lista Nacional de Sítios (PTCON0011 – Estuário do Sado)**, ao abrigo da Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à conservação de *habitats* naturais e semi-naturais e de fauna e flora selvagens²¹;
- **Sítio Ramsar – Estuário do Sado** – integrando a Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional desde 7 de Maio de 1996, ao abrigo da Convenção sobre Zonas Húmidas de 2 de Fevereiro de 1971;²²
- **Important Bird Area in Europe – Estuário do Sado**²³;
- **Biótopo CORINE C14100013 – Estuário do Sado** – ao abrigo do programa CORINE 857338/CEE.

A mesma área é também abrangida pelas seguintes figuras de ordenamento do território:

- **Plano de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural do Estuário do Sado**;
- **Plano Director Municipal de Setúbal**;
- **Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6)**.

²¹ "(...) devido à ocorrência de 37 tipos distintos de *habitats* naturais, sendo 7 considerados prioritários assim como espécies constantes na Directiva *Habitats*" (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).

²² "Razões para a sua inclusão na lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional:

Grupo A – critério 1

Grupo B – critério 2/3/4/7/8; critério 6 – abriga habitualmente 1% dos indivíduos da população de uma região biogeográfica de uma dada espécie ou subespécie de aves aquáticas, durante a época de reprodução (*Ardea purpurea* e *Himantopus himantopus*) e de invernada (*Phalacrocorax carbo*, *Anas clypeata*, *Calidris alpina*, *Recurvirostra avosetta* e *Pluvialis squatarola*)" (Farinha *et al.*, 2001).

²³ Critérios que a permitem identificar como IBA: 1(iii) e 3 (Farinha & Trindade, 1994). Destaca-se a sua importância para as populações invernantes de nove espécies de aves aquáticas: corvo-marinho-de-faces-brancas, garça-branca-pequena, flamingo-comum, perna-longa, alfaiate, borrelho-grande-de-coleira, pilrito-de-peito-preto, maçarico-de-bico-direito e coruja-do-nabal (ICN, 2007b).

Caracterização / Descrição geral

A área de intervenção engloba duas salinas – Cavalos e Olhos – e a área envolvente, inserida na Herdade da Mourisca, na Reserva Natural do Estuário do Sado.

Breve caracterização da Herdade da Mourisca

Adquirida em 1989 pelo ICNF (RNES), a parcela de terreno desanexada da antiga Herdade da Mourisca (actualmente com este nome) abrangia um moinho de maré em estado avançado de ruína, a sua caldeira, uma área agrícola, uma mata mista de pinheiros e sobreiros, com 150 sobreiros, assim como uma grande área de sapal, resultante da renaturalização de um antigo arrozal. Mais tarde, foram adquiridas duas salinas que confinavam com o terreno – Cavalos e Olhos. **O objectivo seria tornar este espaço num equipamento de carácter ambiental e cultural, enquanto veículo de promoção da sensibilização ambiental e dos aspectos e valores tradicionais da região do Vale do Sado**²⁴. Aliado a esta componente museológica e de educação ambiental, pretendia-se também o aproveitamento do local para fins lúdicos e recreativos (informação disponibilizada pelo ICNF).

No que diz respeito aos objectivos referidos, foi recuperado o moinho de maré (em 1995) e mais tarde a respectiva caldeira, onde foi instalado um observatório de aves. Foi recuperado também um antigo armazém. Junto ao mesmo, foram criadas infraestruturas e construções de apoio, nomeadamente um núcleo construído, inspirado na arquitectura rural tradicional da região do Sado, de cariz alentejano (instalações sanitárias, casa de guarda e casa de forno), assim como uma zona de chegada e de estacionamento de viaturas, iluminação exterior e mobiliário urbano. Foi também recuperado o pequeno porto palafita tradicional e foram instaladas duas réplicas das cabanas típicas da margem Sul do Sado (Carrasqueira), assim como uma zona de merendas. Existem dois percursos pedestres interpretativos, um próximo do sapal e outro pelo interior da Herdade, cada um com cerca de dez pontos de interesse (informação disponibilizada pelo ICNF).

A área de intervenção está inserida neste contexto. Nesta proposta é apenas abrangida a área envolvente às salinas, que são o objecto de recuperação em que se concentra este trabalho. Esta área engloba: a salina Cavalos, a salina Olhos, uma zona de pinhal/sobral e uma zona de sapal.

²⁴ Com este objectivo, foi elaborado um Programa Global de Intervenção, “numa perspectiva de criação de um ecomuseu do Vale do Sado, vivo e participável”.

As salinas da Herdade da Mourisca (RNES)

Situadas no Lugar da Mourisca, as salinas Cavalos e Olhos (figura 13), que confinavam a Norte com a Herdade da Mourisca e se encontravam abandonadas desde 1990, foram adquiridas pelo ICNF (RNES) em 1993. Produziam cerca de 400 toneladas de sal por ano (fino, branco, do tipo de Aveiro). O sal era escoado para o mercado por via fluvial ou terrestre, o que permitiu a sua viabilidade económica durante mais tempo, em comparação com outras salinas no estuário do Sado e do Tejo. Estas salinas eram acessíveis a barcos que tivessem até 30 toneladas, apenas nas marés vivas, através do Esteiro do Tira Calças (figura 14), que abastecia as duas. Construídas segundo a técnica de Setúbal, foram posteriormente adaptadas à técnica de Aveiro (sobre a estrutura e as particularidades destes dois tipos de salinas *vide* capítulo 1.6.1.). A informação obtida com maior detalhe sobre a sua estrutura e funcionamento data de 1957, altura em que já seriam exploradas segundo a técnica de Aveiro (Silva, 1957). Não foi encontrada informação anterior a esta data sobre estas salinas em particular.



Figura 13: Salinas Cavalos (A) e Olhos (B). Imagem de satélite. Fonte: Google Earth, 2007.



Figura 14: Esteiro do Tira-Calças, que alimenta as salinas. Na 2ª fotografia, visto da cabana típica da Carrasqueira. Comporta da salina Olhos por onde entra a água trazida pelo esteiro. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

Salina Cavalos

Segundo Silva (1957), a salina Cavalos (figura 15) tratava-se de uma **marinha dobrada**²⁵. As comedorias estavam orientadas segundo a direcção Nascente-Poente e o conjunto do mandamento e da marinha propriamente dita segundo a direcção Norte-Sul, estando separados das comedorias por um muro (Silva, 1957).



Figura 15: Imagem de satélite da salina Cavalos (Google Earth, 2007) com sobreposição de um esquema da sua estrutura em 1957 (Silva, 1957).

Na altura do levantamento feito, os proprietários eram os herdeiros de José Rito e os herdeiros de Ovídio Rito e os produtores eram Manuel Maria Relvas, José Rito e os proprietários. Trabalhavam nesta salina dois marnotos, dois homens e quatro rapazes, durante as reduras (época de produção), que tinham também a seu cargo as salinas Olhos e Sesimbra. Na época em que eram feitos os trabalhos preparatórios trabalhavam menos dois rapazes (Silva, 1957).

Segundo Silva (1957), as divisórias eram regularmente cuidadas e o muro do lado exterior do esteiro era todo protegido com estacaria. A caixa da marinha estava dividida por um muro de 1,50 m de largura, na direcção Nascente-Poente, em caixa-maior (Nascente) e caixa menor (Poente), ambas alimentadas pelas mesmas comedorias, embora tivessem diferentes mandamentos. A caixa menor terá sido antes uma antiga loiça, quando funcionava segundo a técnica de Setúbal. No muro Nascente da caixa maior existia uma eira que tinha acesso por uma prancha com declive suave.

²⁵ A marinha dobrada tem quatro ordens de meios – subdivide-se em: marinha nova e marinha velha.

A tabela seguinte (tabela 7) sintetiza a informação disponibilizada por Silva (1957) acerca da estrutura e do estado desta salina na data do levantamento feito.

Tabela 7: Resumo do levantamento da estrutura e funcionamento da salina Cavalos

Tipo de reservatório	Nº	Forma	Escoamento	Alt. de água	Nivelamento	Outras características
Viveiro	1	Muito irregular, com muitas “ilhas” e “naves” que o tornam compartimentado.	Completo (para o esteiro e algibés)	0,50 m	-	Recebe água do esteiro de mês a mês, com eixos de 3,30 m, por uma comporta de madeira com corrediça, em mau estado. “Tem capacidade suficiente para abastecimento da marinha durante mês e meio”.
Algibés	2	Irregular, paralelos ao viveiro. Estão separados por um muro de 3 m de altura, comunicam entre si por uma bomba.	Completo (para o mandamento)	0,10 m	-	-
Caixa maior – lado Nascente						
Caldeiros	3	Irregular	Incompleto	0,08 m	Imperfeito	-
Sobre-cabeceiras	6	Regular (rectangular)	Incompleto	0,08 m	Imperfeito	-
Talhos	6	Regular	Incompleto	0,08 m	Imperfeito	-
Cabeceiras	6	Regular	Completo	0,08 m	Imperfeito	-
Meios dobrados na marinha nova	21	Regular, 12 x 4 m	-	-	-	-
Meios dobrados na marinha velha	23	Regular, 12 x 4 m	-	-	-	-
Caixa menor – lado Poente						
Caldeiros	2	Irregular	Completo	0,10 m	-	“um ladeando o muro Poente e outro a Sul, dentro da caixa”
Talhos	5	Regular	Completo	0,08 m	Imperfeito	-
Cabeceiras	5	Regular (rectangular)	Completo	0,08 m	Imperfeito	-
Meios dobrados	18	Regular, 12 x 4 m	-	-	-	-

Actualmente esta salina encontra-se coberta por vegetação. Não existe indicação de que seja relevante para a avifauna enquanto refúgio de preia-mar, possivelmente por esta razão. O acesso pedonal é bastante difícil. A salina pode ser vista desde o terreno junto a uma das cabanas típicas da Carrasqueira (figura 16).



Figura 16: Vistas da salina Cavalos e da comporta que dá para o esteiro desde a cabana típica da margem Sul do Sado. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

Salina Olhos

A salina Olhos (figura 17) tratava-se, tal como a anterior, de uma marinha dobrada, cujo eixo maior estava “orientado, sensivelmente, na direcção Norte-Sul, assim como todo o desenvolvimento geral da marinha”, segundo Silva (1957). O escoamento era apenas efectuado por meio terrestre, por camionetas, desde 1951. O sal era também vendido no muro da salina “a quem [calhava] e aos grossistas de Setúbal”.



Figura 17: Imagem de satélite da salina Olhos (Google Earth, 2007) com sobreposição de um esquema da sua estrutura em 1957 (Silva, 1957).

Em 1957, os proprietários desta salina eram os herdeiros da viúva de José Rito e os herdeiros de Ovídio Rito. O produtor era Manuel Maria Relvas. Trabalhavam nesta salina dois marnotos, dois moços e rapazes, durante as reduras (época de produção), que tinham também a seu cargo as salinas Cavalos e Sesimbra. Na época em que eram feitos os trabalhos preparatórios trabalhavam apenas dois rapazes (Silva, 1957). Na data do levantamento feito por Silva (1957), a salina não tinha infiltrações de água doce e o muro do lado do esteiro, com 1 m de altura, encontrava-se revestido com vegetação espontânea. Existia uma eira no muro Poente, (“à face da Marinha Nova”), sendo o acesso aos tabuleiros feito por uma rampa suave.

A tabela seguinte (tabela 8) sintetiza a informação disponibilizada por Silva (1957) acerca da estrutura e do estado desta salina na data do levantamento feito.

Tabela 8: Resumo do levantamento da estrutura e funcionamento da salina Olhos

Tipo de reservatório	Nº	Forma e dimensões	Escoamento	Alt. da água	Nivelamento	Outras características
Viveiro	1	Muito irregular, com “naves” e “ilhas”; “com tomadoiro de madeira com corrediça.”	Completo (para o esteiro e algibés)	0,50 m	-	Recebe água do esteiro de 15 em 15 dias, com eixos de 3,30 m.
Algibés	2	Mais ou menos regular. Estão separados por um muro de 3 m de altura. O menor está separado do viveiro por um caminho.	Completo (para o mandamento)	0,10 m	-	-
Caldeiros	5	Dimensões variáveis.	Incompleto	0,08 m	Imperfeito	Encontram-se ainda com barachas da armação primitiva que seguia a técnica de Setúbal.
Sobre-cabeceiras	4	Regular, com dimensões variáveis.	Incompleto	0,08 m	Imperfeito	-
Talhos	6	Mais ou menos regular (“à excepção de dois do lado Poente”)	Completo (para as cabeceiras)	-	Imperfeito	-
Cabeceiras	6	Regular, em duas ordens: Parte de cima, 12 x 12 m; Parte de baixo, 12 x 14 m.	-	-	Regular	-

No que diz respeito às diferenças entre o levantamento feito em 1957 e a imagem de satélite do Google Earth captada passados 50 anos (figura 17), que reflete o traçado da estrutura da salina antes de deixar de funcionar, é de referir que a delimitação se mantém, à excepção dos tanques onde seriam os algibés (caldeirões, em Setúbal), que parecem ter desaparecido, estando agora cobertos por vegetação herbácea. O mandamento, que corresponde aos quatro primeiros tanques, sofreu algumas diferenças no que diz respeito ao tamanho dos tanques - a dimensão dos caldeirões é semelhante nas duas datas, sendo a maior diferença nas sobre-cabeceiras, que são bastante maiores na imagem captada em 2007. Os talhos e as cabeceiras diminuíram também de tamanho de 1957 para 2007. A marinha propriamente dita apresenta menores dimensões em 2007, não havendo informação sobre o número de meios nessa data (sobre a estrutura e funcionamento desta salina em 1957 ver figura 3). As figuras seguintes documentam o aspecto actual do pejo (figura 18), dos tanques de evaporação e de cristalização (figura 19).



Figura 18: O pejo da salina Olhos fotografado em três momentos diferentes. Fotografias: Autor, Nov. 2014.



Figura 19: Vista dos tanques de evaporação e cristalização. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

Esta salina, em conjunto com outra (Raparigas) foi alvo de obras de recuperação no âmbito do projecto “Conservação das populações de aves das salinas do Estuário do Sado” (programa LIFE-Natureza), entre Dezembro de 2002 e Março de 2003. O projecto teve o co-financiamento da União Europeia. O custo total foi de 75 946, 35 €, tendo a comparticipação comunitária de 37 973, 18 €. Devido a actos de vandalismo, nomeadamente a furtos, proporcionados pela falta de vigilância, este projecto não teve o efeito pretendido no que diz respeito à sua conservação para a avifauna. A comporta da salina Olhos ficou danificada, mantendo-se actual o problema do controlo da altura da água nos tanques.

A salina tem acesso através de um caminho em terra batida (figura 20), sinalizado recentemente, que a atravessa entre o pejo e a marinha propriamente dita e culmina numa pequena construção.



Figura 20: Caminho que dá acesso à salina, com sinalização. Fotografias tirada no início do caminho, a meio – onde já é possível avistar a salina – e junto à salina (da esquerda para a direita). Fotografias: Autor, Nov. 2014.

A construção existente no fim do caminho pedonal não está dentro da propriedade pertencente ao ICNF, pelo que não poderá ser incluída no projecto de intervenção. Contudo, tem algum impacte a nível visual que deverá ser tido em conta (figura 21).



Figura 21: Construção existente junto à salina. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

Paralelamente ao caminho já definido existe um outro caminho (figura 22) que contorna a marinha propriamente dita. Este caminho está coberto de vegetação rasteira.



Figura 22: Caminho do lado oposto, mal definido e coberto de vegetação. Fotografia: Autor, Nov. 2014.

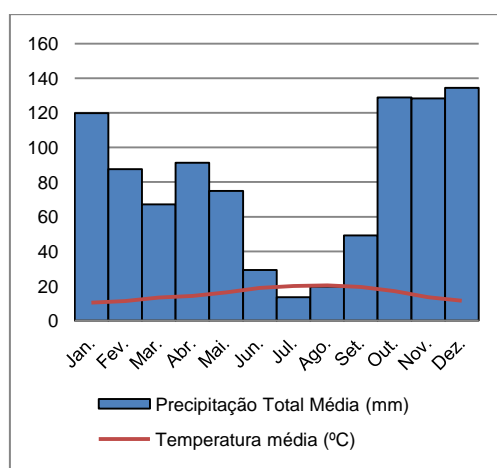
Caracterização física

Clima

O clima da região do Estuário do Sado é um **clima temperado mediterrânico** (gráfico 1) que, segundo Elias *et al.* (2006) pode caracterizar-se como **sub-húmido seco com influência atlântica** (informação baseada em dados recolhidos de 1941 a 1970 nas estações meteorológicas de Alcácer do Sal, Setúbal e no posto udométrico da Comporta).

Para caracterizar o clima da região onde se insere a área em estudo, foram utilizados os dados constantes no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica do Sado e Mira (Região Hidrográfica 6), obtidos no período entre 1941 e 1991 pela estação meteorológica de Setúbal, assim como as normais climatológicas de 1981-2000, disponibilizadas pelo IPMA (2015). Os valores médios anual, mensal mínimo e mensal máximo das variáveis consideradas podem ser consultados na tabela 9. Para a caracterização das variáveis Evaporação, Nebulosidade, Nevoeiro, Orvalho e Geada utilizaram-se as normais climatológicas²⁶ de 1951-1980 e para a Precipitação utilizaram-se os registos mensais e anuais de observações completados para o período de 1931/1932 a 1996/1997 (MAMAOT, 2012).

Gráfico 1: Gráfico Termopluiométrico para a estação de Setúbal (1981-2010).
Dados disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2015).



²⁶ "Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o **clima** é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se **valor normal** de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado" (Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2015).

Tabela 9: Normais climatológicas (Setúbal)

Variáveis/Valores	Valor médio anual	Valores médios mensais mínimos	Valores médios mensais máximos
Temperatura do ar	16,1°C	10,1°C (Jan.)	22,3 °C e 22,5 °C (Jul. e Ago.)
Precipitação ²⁷	722 mm	3,7 mm (Ago.)	106,8 mm e 109,8 mm (Dez. e Jan.)
Insolação ²⁸	2750 h	141 h (Dez.)	355 h (Jul.)
Vento ²⁹ (velocidade)	6,2 km/h	5 km/h (Nov.)	7,5 km/h (Ago.)
Humidade relativa do ar ³⁰	74,4%	65,5% (Jul.)	85,2 % (Jan.)
Evaporação	1407,6 mm	54,6 mm (Jan.)	201 mm (Ago.)
Evapotranspiração potencial ³¹	805,7 mm	23,4 mm (Jan.)	126,2 mm (Jul.)
Nebulosidade	Céu encoberto: 84,5 dias; céu limpo: 142, 1 dias	Céu encoberto: 1,5 dias (Jul.); céu limpo: 7,5 dias (Mar.)	Céu encoberto: 13 dias (Dez. a Fev.); céu limpo: 21,3 dias (Jul.)
Nevoeiro	11,4 dias	0,1 dias (Mai.)	2,6 dias (Jan.)
Orvalho	64 dias	0 dias (Jun. e Jul.)	11 dias (Dez.)
Geadas	8,2 dias	0 dias (Mai. a Out.)	2,7 e 2,9 dias (Dez. e Jan.)

O ano está dividido em dois semestres: um mais quente, de Maio a Outubro, em que os valores da temperatura média mensal são superiores aos da média anual e um mais frio, de Novembro a Abril, em que os valores da temperatura média mensal são inferiores aos da média anual. A precipitação média anual ocorre em 73,7 dias (precipitação maior ou igual a 1 mm). Nos meses de Julho e Agosto é quase nula (0,7 e 0,8 dias, respectivamente), sendo mais frequente nos meses de Dezembro e Janeiro (9,8 e 9,9 dias, respectivamente) (MAMAOT, 2012).

Os **ventos** dominantes são dos quadrantes Norte e Noroeste, principalmente no Verão. Na Primavera e no Outono os ventos mais fortes são de Sudoeste (Elias *et al.*, 2006).

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima em Setúbal pode ser caracterizado como **Csa** – “clima temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e verão seco (Cs)”, “onde a temperatura média do ar no mês mais quente é superior a 22 °C” (a) (MAMAOT, 2012).

Segundo a classificação climática de Thornthwaite, o clima em Setúbal é do tipo **C2 B'2 s2 a'** - **clima mesotérmico moderadamente baixo (B'2); sub-húmido húmido**, com grande deficiência de água no Verão e pequena ou nula concentração estival da eficiência térmica (MAMAOT, 2012).

²⁷ Refere-se à precipitação de longa duração.

²⁸ Refere-se ao número de horas de sol descoberto acima do horizonte.

²⁹ A 2 m acima do solo.

³⁰ Medida às 9 horas.

³¹ Segundo o método de Thornthwaite. “Os valores da evapotranspiração assim calculados referem-se a um mês tipo de 30 dias e com 12 horas de sol acima do horizonte em cada dia, pelo que têm de ser ajustados para cada mês e dia, em função da latitude do lugar.” (MAMAOT, 2012)

Geologia e geomorfologia

A área em estudo está inserida na zona da Bacia do Sado, uma vasta bacia sedimentar desenvolvida “num fosso alongado com orientação SE-NW, entre as falhas da Messejana, Vidigueira e Grândola, encontrando-se ainda associada para NW à Bacia Sedimentar do Tejo” (ICNF, 2014d). Teve origem num conjunto de acidentes tectónicos, “que provocaram o afundamento de uma extensa fossa tectónica onde se veio a depositar, posteriormente uma espessa série de sedimentos que constituem a designada Orla Mesocenozóica Ocidental” (ICN, 2007a). Esta bacia é constituída por depósitos do terciário, do quaternário e recentes, que “assentam de forma discordante sobre os terrenos antigos do Maciço Hespérico”. Tratam-se de **rochas sedimentares detríticas** – arenosas, argilosas e cascalhentas, intercaladas com rochas carbonatadas, como os calcários, calcários margosos e margas – de materiais provenientes inicialmente do bordo da bacia que se foram depositando desde o Paleogénico. (MAMAOT, 2012). O número de formas litorais tem origem na acção combinada de fenómenos distintos, como a tectónica, os períodos interglaciários e a dinâmica litoral. Os terraços existentes, cuja génese se deve à oslição do nível do mar nas últimas quatro glaciações, durante o Quaternário, testemunham posições antigas ocupadas pelos seus cursos de água. Predominam as áreas de declive entre os 0 e os 5 % (ICN, 2007a). O relevo é suave e pouco acidentado (MAMAOT, 2012).

A área em estudo está integrada na **Orla Mesocenozóica Ocidental e é constituída por depósitos detríticos e carbonatados** (ICNF, 2014d). Segundo a informação constante na Carta Geológica da área do POGRNES, **tratam-se de terrenos de aluvião, formações do Quaternário** (pertence à unidade “**aluviões, areias de praia e dunas**”). As aluviões são constituídas por “areias de grão fino a grosseiro por vezes com seixos e calhaus rolados ou depósitos ferruginosos localmente lodosas ou associadas a argilas, saibros, cascalheiras por vezes com algumas intercalações argilosas ou lodosas podendo localmente transformar-se em cascalheiras lodosas, argilas, lodos por vezes coníferos ou arenosos, arenitos argilosos finos a grosseiros com seixos, areias argilosas com seixos e calhaus rolados e ocasionais intercalações de argilas arenosas” (ICN, 2007a).

Caracterização Biológica

Fauna

Segundo consta no POGRNES (ICN, 2007b), é escassa a informação existente sobre os invertebrados terrestres na área da RNES, não existindo, na data da publicação, bibliografia com levantamentos específicos. Relativamente aos anfíbios e répteis, a informação existente baseia-se em estudos a uma escala demasiado alargada para permitir a caracterização da sua distribuição e abundância nesta área. Contudo, é de referir que os solos compactados tornam as zonas de sapal e salinas pouco atractivos para anfíbios. A situação dos mamíferos na área da RNES é mal conhecida. O POGRNES (ICN, 2007b) refere a presença na área de várias

espécies de morcegos, doninha (*Mustela nivalis*), lontra (*Lutra lutra*), gineta (*Genetta genetta*), sacarrabos (*Herpestes ichneumon*) e toupeira (*Talpa occidentalis*). Não foram encontradas referências às espécies de mamíferos observados na Herdade da Mourisca.

No que diz respeito à **avifauna**, segundo o POGRNES (ICN, 2007b), foram registadas **281 espécies no Estuário do Sado**. O grupo com maior destaque nesta zona são as aves aquáticas. O Estuário do Sado apresenta uma enorme diversidade de *habitats* e de espécies, sendo um local de grande importância ecológica para estas aves, em particular para limícolas, tanto a nível nacional como internacional, principalmente durante a migração e invernada – constitui a segunda zona húmida nacional de maior importância para aves aquáticas e é considerado um “sítio-chave de relevância para as aves limícolas na rota migratória do Atlântico Leste”³². Para além da importância deste *habitat* para aves limícolas, é de salientar também a sua importância para outras espécies de aves aquáticas, como gaivotas e guinchos, garças, flamingos, patos, para além de ser também importante para outras aves, nomeadamente a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) e a águia-sapeira (*Circus aeruginosus*). A RNES é um local de importância internacional para a nidificação do pernilongo, o núcleo mais importante de invernada do merganso-de-poupa e do mergulhão-de-pescoço-preto e é um local de paragem para muitas aves em rota migratória (Amaral, 2000).

Em 2010 foram contabilizadas em refúgios de preia-mar da margem Norte do estuário 35001 aves aquáticas, das quais 25410 limícolas (48 espécies diferentes, das quais 23 de limícolas) (Alves *et al.*, 2011). No que diz respeito à sua abundância e fenologia neste estuário, Alves *et al.* (2011) conclui que as aves limícolas são mais abundantes durante o Inverno, apresentando picos durante a migração pré e pós-nupcial³³, as populações de gaivotas e andorinhas-do-mar apresentam um pico de abundância na migração pós-nupcial e as populações de garças e flamingos “são mais abundantes durante a migração pós-nupcial e Inverno, apresentando também um pico (menor) na migração pré-nupcial”. Apesar da importância deste estuário para a avifauna, os dados recolhidos têm apontado no sentido de uma diminuição considerável no número de aves em zonas em que os tanques estão abandonados ou são convertidos para outras actividades, como a aquacultura. (Alves *et al.*, 2011). Os dados publicados por Alves *et al.* (2011) foram obtidos no âmbito do Projecto de Monitorização das Aves Aquáticas da Margem Norte do Estuário do Sado, coordenado pela empresa Birds & Nature e levado a cabo por uma equipa de voluntários, com o objectivo de ser estudada a abundância e a fenologia de cada uma das espécies existentes, a alteração de *habitats* e a relação entre o nível de água e a sua permanência nestes locais.

³² Segundo Alves *et al.* (2011), designa-se como sítio-chave uma “zona húmida que suporta indivíduos de uma população de limícolas em número igual ou superior a 1% da respectiva estimativa populacional”. O Estuário do Sado suporta mais de 1% das populações das espécies pernilongo, alfaiate, tarambola-cinzenta (Farinha & Trindade, 1994).

³³ Fenologia das espécies de limícolas mais abundantes no estuário do Sado, segundo (Alves *et al.*, 2011): **abundantes durante o Inverno com picos nos períodos migratórios:** pilrito-de-peito-preto (pré e pós-nupcial), milherango, perna-vermelha e borrelho-grande-de-coleira (pós-nupcial), tarambola-cinzenta (pré-nupcial); **abundantes durante o Inverno:** alfaiate; **abundantes durante o Inverno com pico na época reprodutora:** pernilongo.

Segundo consta no POGRNES, a zona da Mourisca é uma das mais importantes para aves limícolas (ICN, 2007b). No ano 2010, os refúgios de preia-mar da Mourisca, em conjunto com os da Gâmbia, acolhiam a maioria das aves aquáticas presentes no estuário (aproximadamente 56%), apresentando ambos os locais, juntamente com os refúgios das Praias do Sado, o maior número de aves nos meses de Inverno (Alves *et al.*, 2011). Segundo os dados obtidos nas contagens mensais realizadas entre Janeiro de 2010 e Dezembro de 2014, no âmbito do projecto referido, foram observadas, na Mourisca, 46 espécies de aves aquáticas. Em 2010 foram observadas 9053 aves, em 2012 o número aumentou para 17183 aves; começou a diminuir a partir de 2011 (15676 aves), tendo-se observado em 2013 e 2014 11049 e 10216 aves, respectivamente.

Os tanques da salina Olhos são monitorizados mensalmente no âmbito do projecto referido, desde Janeiro de 2010. Nos últimos cinco anos foram avistadas 25 espécies diferentes de aves aquáticas. As aves avistadas com maior frequência pertencem às seguintes espécies: pernillongo³⁴, perna-vermelha, perna-verde, pilrito-de-peito-preto, pilrito-pequeno, tarambola-cinzenta, borrelho-grande-de-coleira, borrelho-de-coleira-interrompida, andorinha-do-mar-anã e alfaiate (sobre as aves avistadas na Mourisca e na salina Olhos, vide Anexo II). Algumas destas aves, como os pilritos, borrelhos e tarambolas utilizam aquilo que resta de antigas barachas para repousar. Nas margens é comum a presença de indivíduos da espécie garça-branca-pequena. Estes tanques são também usados por guinchos quando estão inundados. A marinha propriamente dita albergava 83% (2010) a 97% (2014) das aves avistadas. A ausência de aves no pejo poderá estar relacionada com a vegetação abundante que cobre o seu fundo, não apreciada pelas limícolas (figura 18), o que não acontece nos restantes tanques. O número de aves avistadas nesta salina anualmente variou entre 314 (2010) e 1382 (2013). Em 2014 foram avistadas 630 aves. No Verão do ano 2014 estes tanques estavam totalmente secos, tendo o fundo sido usado por andorinhas-do-mar-anãs para a postura dos ovos. No contexto do estuário, a salina Olhos foi, entre 2002 e 2004, uma das três mais utilizadas pelo pilrito-de-bico-comprido (ICN, 2007b). Tendo em conta o total dos tanques utilizados pelas aves na Mourisca, as salinas Olhos e Cavalos estão entre as que apresentam menor número de aves. O abandono destas salinas foi responsável pela sua degradação, pelo descontrolo do nível de água e pelo crescimento considerável de vegetação. Além destes factores, o facto de estarem próximas de zonas de ocupação humana e terem fácil acesso a visitantes não são favoráveis para as aves.

Flora

As espécies que frequentemente se encontram nos sapais da região são as seguintes: *Arthrocnemum perenne*, *Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides*, *Limonium vulgare*, *Salicornia perennis*, *Inula crithmoides*, *Polypogon monspeliensis*. Para as galerias ripícolas

³⁴ O Estuário do Sado representa um dos principais núcleos reprodutores de pernillongo (*Himantopus himantopus*) no país, albergando 31,5% do número total de casais, segundo o recenseamento nacional da população nidificante efectuado pelo CEMPA, de 1990 (Farinha & Trindade, 1994)".

destacam-se: *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Salix atrocinera*, *Frangula alnus*. É ainda de destacar a existência de *Phragmites australis*, junto ao sapal e de *Juncus maritimus*, em locais de água salobra.

No que diz respeito à flora na Herdade da Mourisca, é de salientar a área florestal existente no local em estudo, constituída por pinhal (*Pinus pinea*) e sobral (*Quercus suber*) e a formação de sapal, dominante neste local, onde estão instaladas comunidades de espécies halófitas, herbáceas e arbustivas. Algumas espécies características de sapal alto encontram-se também junto às salinas. Têm maior expressão na zona: *Salicornia ramosissima* (figura 23), que cresce nas vertentes da salina, *Sueda maritima* e *Sueda splendens* (figura 24), *Halimione portulacoides* (figura 25). É importante salientar também a presença de *Atriplex halimus* (figura 26).



Figura 23: *Salicornia ramosissima*, junto à salina Olhos. Fotografias: Autor, Nov. 2014.



Figura 24: *Sueda maritima* (esq.) e *Sueda splendens* (dta.), junto à salina Olhos. Fotografias: Autor, Nov. 2014.



Figura 25: *Halimione portulacoides*, junto à salina Olhos. Fotografias: Autor, Nov. 2014.



Figura 26: *Atriplex halimus*, junto à salina Olhos. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

Caracterização Paisagística

Enquadramento na Unidade de Paisagem n.º 93 – Estuário do Sado

Segundo a classificação feita por Cancela d'Abreu *et al.* (2004), a área em estudo está abrangida na **Unidade de Paisagem n.º 93 – Estuário do Sado**, que pertence ao **Grupo de Unidades de Paisagem Q – Terras do Sado**. As características desta Unidade de Paisagem são apresentadas na seguinte descrição: “É uma sucessão de mar e de rio, de bancos de areia e de vasa, de sapais e lagoas de água doce, de matos e montados, de áreas agrícolas e de pastagens, de arrozais e plantações florestais, praias e dunas. No estuário o rio entra na imensidão do mar, depois do longo percurso que o trás desde a ribeira do Caldeirão, onde nasce” (DRAA, 1998 *in* Cancela d'Abreu *et al.*, 2004).

No que diz respeito à Herdade da Mourisca e particularmente à área em estudo, trata-se, como acontece um pouco por todo o estuário, de uma paisagem tranquila de planície, dominada pela horizontalidade do rio e do mar, das zonas de vasa e do sapal, onde as diferentes tonalidades de azul contrastam com as lamas escuras, as areias claras e com os verdes, vermelhos e castanhos da vegetação do sapal, das salinas e da mata (Cancela d'Abreu *et al.*, 2004). Destaca-se o cheiro característico das zonas de vasa e o ruído das aves, que se alimentam nas lamas e se refugiam nas salinas. Esta paisagem não apresenta, actualmente, as características de uma paisagem tradicional de salinas em funcionamento.

Património cultural

Apesar de não integrar a área de intervenção, o **Moinho de Maré da Mourisca** (figura 27) é um elemento fulcral para a compreensão da identidade deste local, sendo o principal ponto atractivo da herdade. Não existe uma certeza sobre a data da sua construção. Apesar de ter uma lápide que indica o ano de 1601, presume-se que tenha sido construído no fim do século XVI. Funcionou até 1965, sendo o único exemplar recuperável dos quatro que existiram no Estuário do Sado. Esta foi uma das razões para a sua aquisição, em 1989, assim como para a aquisição da parcela da área que o envolvia (actual Herdade da Mourisca). É actualmente considerado uma peça de arqueologia industrial. Foi recuperado em 1995, com o objectivo de se tornar um espaço museológico de apoio a actividades de educação ambiental, de forma a

promover a valorização do património construído e cultural de região (informação disponibilizada pelo ICNF).



Figura 27: Moinho de maré da Mourisca. Fotografia: Autor, Nov. 2014.

Como forma de dar a conhecer o património cultural da região, foi recuperado na Herdade da Mourisca um **porto palafita** e foram recriadas **duas réplicas das cabanas típicas da Margem Sul do Sado**. As **duas salinas, Cavalos e Olhos**, que integram a herdade, caracterizadas anteriormente, são parte integrante do património cultural da região.

Eventos culturais

Realizam-se anualmente na Herdade da Mourisca vários eventos culturais. Para além das exposições e outros eventos no Moinho de Maré da Mourisca, o espaço exterior é também aproveitado para a realização de feiras (Feira de Outono, Feira de Natal, etc.) e de festas tradicionais. A observação de aves é um dos fortes atractivos deste local, sendo **a Feira ObservaNatura o evento anual que mobiliza mais pessoas** (figura 28). **Em 2013 a Herdade da Mourisca recebeu cerca de 2300 visitantes no âmbito deste evento** (ObservaNatura ICNF, 2014).



Figura 28: Feira Observa Natura, o maior evento realizado na Herdade da Mourisca. Fonte: ObservaNatura ICNF (2014).

No presente ano (2014), no dia da realização desta feira, não se encontravam aves nos tanques da salina Olhos, tendo-se refugiado noutras salinas da zona da Mourisca, longe da Herdade. É importante ter em conta este factor na proposta de intervenção.

2. Avaliação dos problemas e potencialidades

Os principais problemas (fraquezas) associados a esta área prendem-se com o abandono da salina e a consequente falta de controlo dos níveis de água. Por ser um espaço muito amplo e com vegetação rasteira, as condições climáticas são frequentemente adversas para estadia no local: no Inverno é muito ventoso e no Verão tem grandes áreas sem sombra.

Apesar dos problemas identificados, são as potencialidades reconhecidas neste local que tornam importante a sua requalificação. O facto de ser uma zona de sapal onde foram construídas duas salinas confere-lhe um valor incalculável a vários níveis – biológico e ecológico, paisagístico, histórico e cultural (*vide* capítulo 1.2.). As salinas apresentam grande potencial para actividades de ecoturismo, nomeadamente *birdwatching*, uma das principais motivações de quem visita esta zona. Desempenham um papel muito importante enquanto refúgio e local de alimentação e reprodução para muitas espécies de aves aquáticas, principalmente para as aves limícolas.

Na tabela 10 é feita uma análise SWOT relativa à situação em estudo.

Tabela 10: Análise SWOT

Forças (<i>Strengths</i>)	Fraquezas (<i>Weaknesses</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Importante valor biológico, ecológico, paisagístico, histórico e cultural; • Refúgio de preia-mar para várias espécies de aves aquáticas; • Local de alimentação para várias espécies de aves aquáticas (em preia-mar e baixa-mar); • Local de nidificação: pernillongo, borrelho-de-coleira-interrompida, andorinha-do-mar-anã; • A configuração do terreno permite vistas panorâmicas sobre a salina de pontos mais elevados; • Alto nível de qualidade visual (local muito atractivo para ser visitado e conhecido); • Possibilidade se tornar economicamente rentável (salicultura + cultura de salicórnica); • Grande potencial para o desenvolvimento de actividades de ecoturismo, nomeadamente <i>birdwatching</i>, uma das principais motivações de quem visita esta zona. • Potencial para desenvolvimento de actividades de educação ambiental e investigação científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situação de abandono da salina; • Falta de controlo dos níveis de água; • Condições adversas para estadia no local; • Falta de vigilância; • As aves assustam-se com a aproximação humana.
Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	Ameaças (<i>Threats</i>)
<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de conciliar a salicultura com a conservação da natureza; • O <i>birdwatching</i> tem cada vez mais adeptos em Portugal. • A RNES é um local de importância internacional para a nidificação do pernillongo, o núcleo mais importante de invernada do merganso-de-poupa e do mergulhão-de-pescoço-preto e é um local de paragem para muitas aves em rota migratória (Amaral, 2000). 	<ul style="list-style-type: none"> • Comporta danificada; • Equipamento sujeito a actos de vandalismo; • Orçamento disponível reduzido.

3. Proposta para a requalificação das salinas Cavalos e Olhos

Objectivos gerais

- ✓ **Valorização do património histórico e cultural da região do Sado**, através da recuperação da salicultura na salina Olhos, para fins museológicos;
- ✓ **Promoção da educação ambiental e do ecoturismo**, de forma a dar a conhecer os valores naturais associados ao Estuário do Sado e à salicultura artesanal, nomeadamente a sua importância a nível ornitológico.

Objectivos específicos

- **Recuperação da salina Olhos, segundo a tipologia e a técnica tradicional de Setúbal e da salina Cavalos, enquanto refúgio para a avifauna;**
- **Ordenamento das acessibilidades, camuflagem da presença humana** nas proximidades das salinas e **condicionamento do acesso de visitantes** às áreas mais sensíveis;
- **Recuperação do percurso pedestre existente;**
- **Criação de pontos de observação das aves** que se refugiam nos tanques;
- **Criação de um centro de interpretação das salinas e dos valores naturais que lhes estão associados** – recuperação das cabanas típicas da Carrasqueira para este efeito.

Descrição da proposta

De forma dar resposta aos objectivos propostos, o projecto desenvolve-se nas seguintes vertentes:

1. **Recuperação da salina Olhos**
2. **Recuperação da salina Cavalos**
3. **Aproveitamento das cabanas típicas da Carrasqueira para a criação de um centro de interpretação;**
4. **Percurso de observação e interpretação.**

1. Recuperação da salina Olhos

Têm vindo a perder-se os vestígios da técnica e, principalmente, do traçado de uma parte das tipologias regionais de salinas que outrora existiram. Apesar de esta salina ter sido melhorada segundo a técnica de Aveiro, existe grande interesse em que seja recuperada segundo a técnica de Setúbal uma vez que, para além de ser a técnica tradicional da região, não existe actualmente mais nenhuma salina a funcionar desta forma. Apesar da dificuldade em encontrar referências sobre como seria o seu antigo traçado, esta será uma forma de recuperar a técnica da região para a dar a conhecer à população actual.



Figura 29: Pejo da salina Olhos, com o fundo coberto de vegetação. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

A recuperação deverá ser feita de forma a conciliar a salicultura e a visita com a conservação deste local enquanto refúgio para a avifauna. É fundamental recorrer a métodos de atenuamento da presença humana que, em simultâneo, permitam a observação e ao condicionamento dos acessos. Propõem-se as seguintes soluções:

- **Sebe/cortina de *Atriplex halimus***, com um compasso de plantação de 1,50 m (solução utilizada na Quinta do Marim, no Parque Natural da Ria Formosa, que teve resultados positivos neste aspecto). Além de constituir protecção e enquadramento, a sebe viva tem também a vantagem de oferecer protecção contra o vento e de promover a regularização microclimática e a manutenção do equilíbrio biológico;

- **Tabuado/parede de ocultação** (figura 30) semelhante à existente na caldeira do moinho (em madeira de pinho tratada em autoclave, com 2 m de altura). Tem, em simultâneo, a função de observatório.



Figura 30: Parede de ocultação existente na caldeira do moinho (à esq.) e vista através do espaço entre as tábuas (à dta.). Fotografias: Autor, Nov. 2014.

É necessária a criação de condições de funcionamento da salina, de forma a que seja possível o controlo da quantidade de água nos tanques. Para o efeito, é necessária a recuperação da estrutura da marinha, que implica que sejam feitas algumas obras de melhoramento, entre as quais se destacam a recuperação das comportas, dos muros e baraxas; a limpeza da vegetação instalada no fundo dos reservatórios e corte de parte da vegetação existente nos muros.



Figura 31: Marinha propriamente dita da salina Olhos, com vestígios de antigas barachas. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

De forma a tornar possível a nidificação das aves neste local, é necessário manter alguma vegetação nos muros, deve ser controlada a recepção de água no pejo e nos caldeirões, para que os ninhos não sejam inundados e controlar o nível de água nos cristalizadores nos meses de Inverno.

Depois de implementado o projecto, será necessária manutenção regular, nomeadamente nos muros e baraxas, devido ao elevado grau de erosão a que estão sujeitas, no crescimento da vegetação, que necessita de ser controlado e na limpeza de valas e esteiros.

Propõe-se também que seja feito o desenvolvimento de uma actividade económica que pode ser associada à salicultura: o cultivo sustentável de salicórnia em parte dos muros exteriores da salina.

2. Recuperação da salina Cavalos

A recuperação da salina Cavalos terá em vista a sua potencial utilização pela avifauna. Devido à densa vegetação que se foi instalando nestes tanques abandonados, esta salina não tem relevância para aves limícolas. Uma forma de inverter esta situação e de proporcionar um refúgio adequado, afastado da presença humana, às aves que habitualmente se encontram na salinas Olhos será proceder ao corte da vegetação que cobre o fundo dos tanques e controlar o nível de água, de forma a permitir a sua presença. Tal como na situação anterior, será necessário limitar os acessos e camuflar a presença humana, através do uso de sebes. O acesso a esta salina encontra-se bastante dificultado, pelo que será necessária a criação de um novo acesso.

3. Aproveitamento das cabanas típicas da Carrasqueira para a criação de um centro de interpretação

Existem, na Herdade da Mourisca, duas réplicas de construções típicas da Carrasqueira, que actualmente estão inutilizadas e se encontram bastante degradadas. Uma delas (figura 32) está situada num local privilegiado para a observação de aves e de todo o processo da salicultura, permitindo uma vista panorâmica sobre as salinas (figura 33). Propõe-se que se proceda à recuperação desta estrutura e à sua conversão em centro de interpretação da salina, de forma a que possa acolher uma pequena exposição permanente e fornecer material para visitas no âmbito da educação ambiental e cultural e do turismo de natureza, nomeadamente actividades de *birdwatching*.



Figura 32: Estado actual da cabana típica da Carrasqueira que tem vista para as salinas. Fotografias: Autor, Nov. 2014.



Figura 33: Vista sobre o pejo da salina Cavalos (1ª fotografia) e sobre a salina Olhos. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

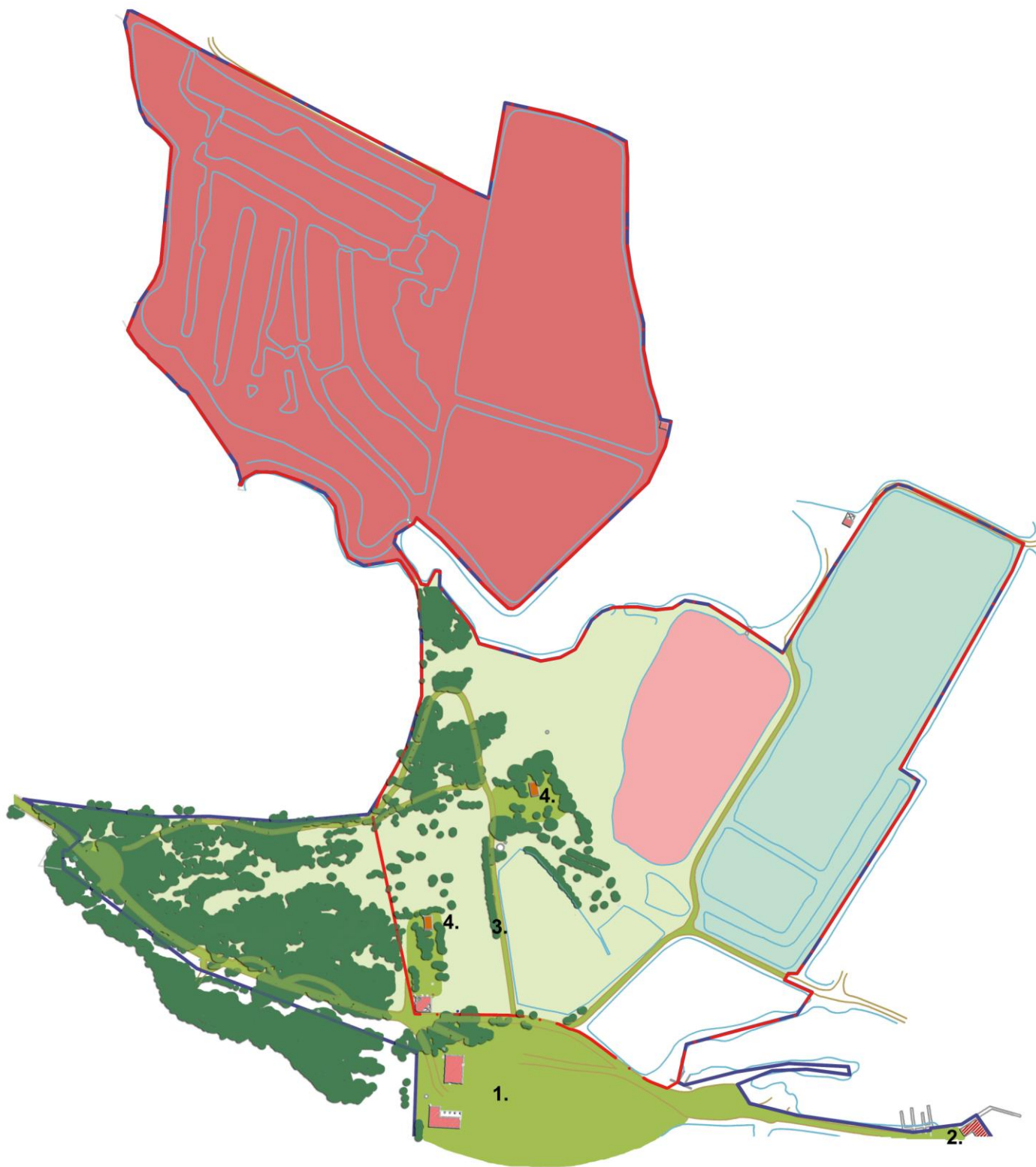
Propõe-se para a segunda construção (figura 34), que existe junto a um parque de merendas, a recuperação enquanto extensão do centro de interpretação.



Figura 34: Cabana típica da Carrasqueira junto ao parque de merendas. Fotografias: Autor, Nov. 2014.

4. Percurso de observação e interpretação

No que diz respeito ao percurso pedonal interpretativo, é necessário que seja melhor definido, a limpeza de uma parte da vegetação e a sinalização. De forma a poder conciliar a presença humana com a permanência da avifauna, não se pretende criar uma zona de estadia junto às salinas, mas apenas de visita, observação e aprendizagem. Por esta razão, no que diz respeito à colocação de mobiliário urbano que permita dar suporte a esta nova área de interesse na herdade, apenas se justifica a colocação de painéis informativos em estrutura de madeira e de papeleiras no percurso interpretativo. Junto ao local criado para a observação de aves poderão existir bancos em madeira. Existe já alguma sinalização no local.



Legenda

--- Limite da área de intervenção (área: 112 541 m²)

--- Limite da Herdade da Mourisca (área: 322 961 m²)

Zona acessível a visitantes

1. Recepção/ Núcleo construído; 2. Moinho de maré; 3. Percursos pedonais; 4. Centro de interpretação das salinas.

Zona acessível a visitantes

Zona agrícola e florestal. Acesso condicionado pela vegetação existente.

Zona de acesso condicionado: Produção de sal

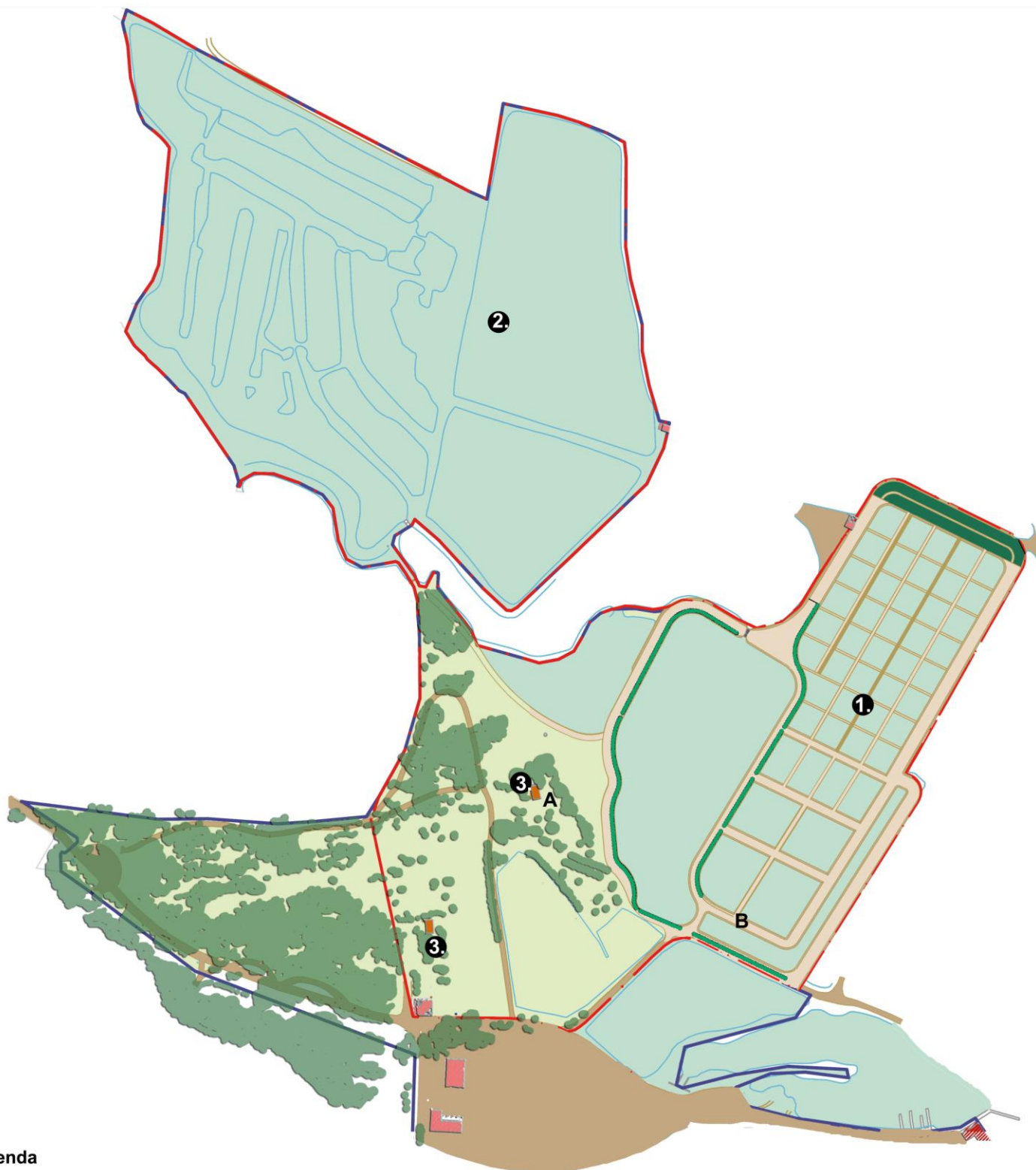
Acesso entre Março e Setembro - trabalhadores; visitantes mediante marcação.

Zona de acesso condicionado: Produção de sal

Acesso em Março/Abril - trabalhadores. Não acessível a visitantes.

Zona de acesso condicionado: Conservação do ecossistema

Acesso a trabalhadores para reparações e trabalhos pontuais. Não acessível a visitantes.



Legenda

--- Limite da área de intervenção (área: 112 541 m²)

— Limite da Herdade da Mourisca (área: 322 961 m²)

1. **Salina Olhos**
Destinada à salicultura, a funcionar enquanto “museu-vivo”.
2. **Salina Cavalos**
Destinada a servir de reservatório, a funcionar enquanto local de conservação
3. **Centro de Interpretação das salinas**
Núcleo 1 - Exposição permanente sobre a salicultura no Sado e a avifauna das salinas
Núcleo 2 - Workshops, ateliers e exposições temporárias.

Zonas de observação de aves

A Zona com vista panorâmica sobre as salinas

B Parede de ocultação

Percursos pedestres

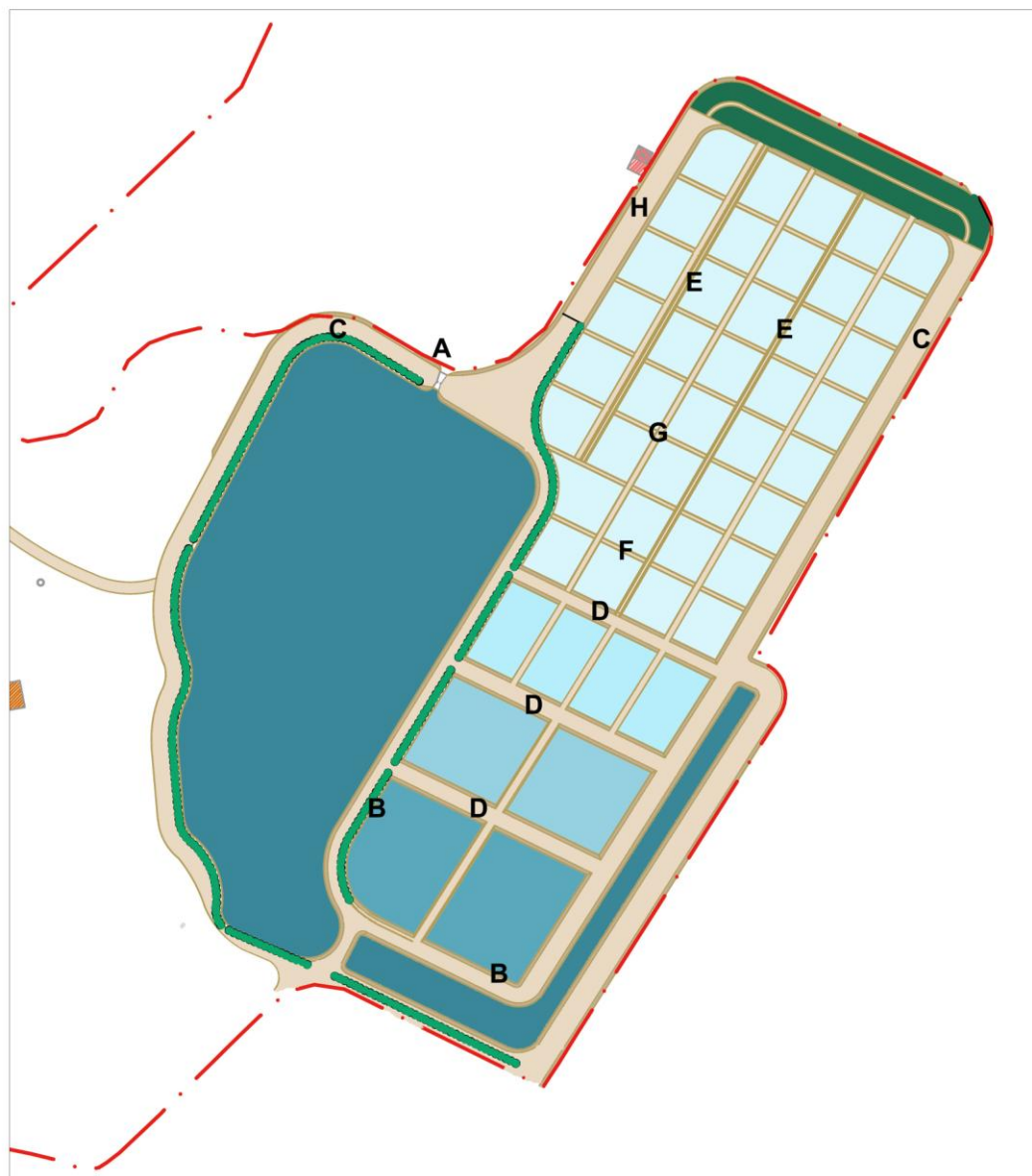
— Percurso existente

— Percurso proposto

Vegetação

- Mata mista de pinheiro e sobreiro
- Sebes de *Atriplex halimus*
- Cultivo de *Salicornia ramosissima*

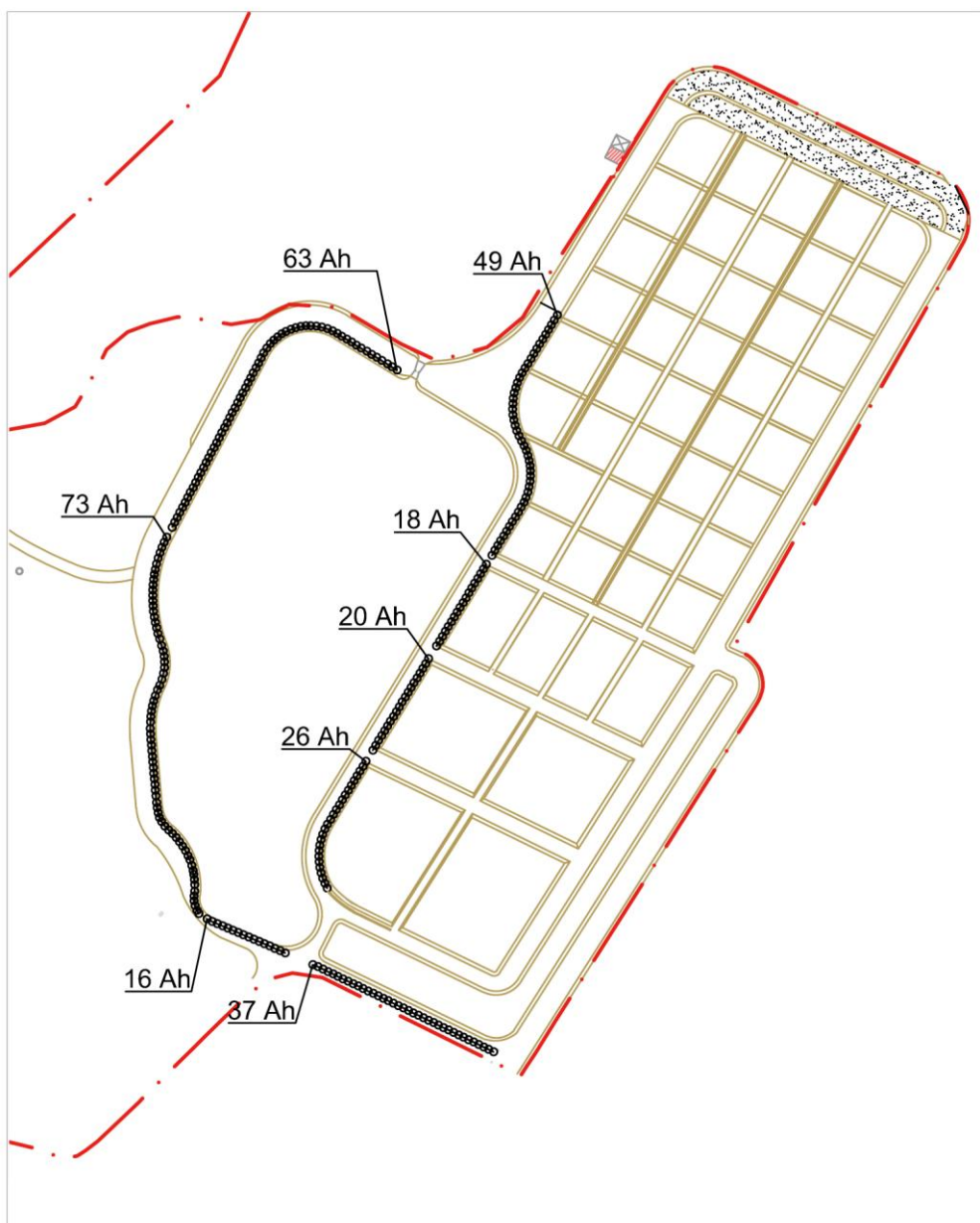




Legenda

- Limite da área de intervenção (área: 115 345 m²)
- Limite da Herdade da Mourisca (área: 322 961 m²)
- **Pejo** (tanque de alimentação)
- **Caldeirões** (tanques de evaporação)
- **Caldeiras** (tanques de evaporação)
- **Peças grandes** (tanques de cristalização)
- **Peças pequenas** (tanques de cristalização)

- A** Comporta de madeira
- B** Tufos (manilhas de barro)
- C** Muros de defesa
- D** Marachões
- E** Corredores
- F** Marachas
- G** Madrizes
- H** Eira



Legenda


- Limite da área de intervenção (área: 112 541 m²)
- Limite da Herdade da Mourisca (área: 322 961 m²)

Vegetação proposta

Arbustos

Ah - *Atriplex halimus* - 302

Herbáceas

 *Salicornia ramosissima* - 1017, 4 m²

Conclusões

As zonas húmidas são ecossistemas de inquestionável importância que desempenham funções insubstituíveis a nível global. Apresentam um elevado nível de diversidade biológica e são determinantes para a conservação de muitas espécies de aves, além de constituírem locais de alimentação para muitas outras espécies, como peixes, moluscos e alguns mamíferos. É de destacar o importante papel que desempenham na prevenção de inundações, na manutenção de lençóis freáticos, na estabilização da linha de costa, na protecção contra tempestades, na purificação da água, através da retenção de sedimentos e nutrientes e na mitigação das alterações climáticas. Tiveram um papel determinante na fixação das primeiras civilizações, tendo vindo a ser exploradas desde há muitos séculos enquanto fonte de recursos. A sua importância foi desprezada durante séculos, o que originou a sua sucessiva degradação.

Os ecossistemas de sapal estuarino, em particular, suportam uma enorme diversidade biológica, apresentam um elevado grau de produtividade e desempenham um papel importantíssimo a nível hidrológico, enquanto reservatórios e como dissipadores de energia das ondas, além de contribuírem para a purificação da água e do ar. Encontram-se entre os ecossistemas mais ameaçados do planeta, sendo a principal causa da sua degradação a interferência humana no movimento natural de sedimentos e nutrientes, que gera um aumento da erosão e do assoreamento e conduz à perda de biodiversidade.

Com vista à recuperação destas zonas, existem duas formas distintas de intervenção: a criação de uma zona de sapal ou a reabilitação de uma zona já existente. Sempre que possível, deve ser escolhida a segunda hipótese, que é prioritária, uma vez que não controlamos em absoluto o número de variáveis que garantem o equilíbrio de um ecossistema tão rico como este.

Um dos usos ancestrais dos ecossistemas de sapal é a extracção de sal. Este foi um dos primeiros e mais importantes elementos da civilização, indispensável à humanidade. Está presente na vida humana desde as épocas mais remotas e nas mais variadas culturas.

A salicultura contribuiu para a transformação das paisagens de sapal, através da construção das salinas. Apesar de serem ecossistemas artificiais, proporcionam uma maior heterogeneidade e diversificação de *habitats* nos sapais, contribuindo para o aumento da diversidade biológica. Várias espécies animais e vegetais são actualmente dependentes deste ecossistema, sendo de referir o importante papel que desempenha enquanto local de alimentação, refúgio e reprodução para um grande número de aves aquáticas nidificantes, invernantes ou migradoras de passagem, principalmente limícolas.

Em Portugal, existem vestígios desta actividade desde os primeiros séculos, ainda antes da existência do próprio país, associados aos fenícios. Na Idade Média tornou-se uma das actividades económicas mais importantes do nosso país, altura em que começou a ser exportado para os Países Baixos e para o Báltico. O salgado do Sado adquiriu grande importância a nível nacional entre os séculos XVI e XVIII, tendo sido primordial para a

economia do país no século XVIII, em que se constitui como uma das suas principais fontes de rendimento a nível de exportação. A salicultura foi uma das actividades económicas com maior significado nesta região durante vários séculos. A técnica tradicional utilizada no salgado do Sado, em que os reservatórios de cristalização são revestidos por um tapete vegetal compacto, o casco, é uma técnica caracteristicamente nacional e original em relação aos métodos usados noutros salgados do país, tendo contribuído para a fama que o sal português conquistou além fronteiras. Devido à falta de rentabilidade actual desta actividade, tem-se vindo a testemunhar um acentuado processo de abandono e reconversão das salinas ao longo das últimas décadas. Estas alterações têm vindo a provocar a perda deste ecossistema, o desaparecimento de várias espécies nestes locais e a regressão de *habitats* cuja existência está dependente das condições ecológicas que as salinas apresentam em funcionamento. A perda de património histórico, cultural, etnográfico e paisagístico é também consequência destas alterações. No que diz respeito ao caso específico das salinas do Sado, não existe actualmente nenhuma a funcionar segundo a técnica tradicional, o que se traduz numa perda lamentável a nível da história e da identidade desta população e na descaracterização deste salgado.

É necessário o reconhecimento das paisagens de salinas tradicionais enquanto paisagens culturais que precisam de ser salvaguardadas. Para evitar o seu desaparecimento, é fundamental a promoção da actividade salineira tradicional, a recuperação e manutenção das salinas para produção de sal ou para conservação da natureza e o condicionamento da sua reconversão para outras actividades. A exploração de actividades complementares à salicultura, como a produção de algas ou o cultivo de halófitas para comercialização – actualmente uma área em franca expansão pelo estudo das suas propriedades para o consumo humano e o consequente aumento da procura – é uma das formas de rentabilizar esta actividade.

A proposta de recuperação das salinas Cavalos e Olhos da Herdade da Mourisca, no Estuário do Sado, surge neste contexto. Pretende, em simultâneo, recuperar uma técnica secular e um *habitat* de extrema importância para muitas espécies. Uma intervenção neste sentido permitirá o conhecimento desta actividade ancestral e da técnica artesanal típica do salgado do Sado, assim como a divulgação da importância destes ecossistemas para as espécies que deles dependem.

A possibilidade que temos hoje de articular diversas áreas de conhecimento e de compreender que um ecossistema é formado por muitos níveis de interacções, muito para além das visíveis ou mensuráveis, permite-nos intervenções menos impactantes do que as formas convencionais de domínio e esgotamento dos recursos naturais.

As nossas intervenções serão tanto mais produtivas e sustentáveis quanto mais soubermos trabalhar com a natureza ao invés de o fazermos contra ela.

Referências Bibliográficas

ABREU, Laurinda – **Setúbal, o Sal e o Além (sécs. XVI-XVIII)**. I Seminário Internacional sobre o sal português. Porto: Instituto de História Moderna da Universidade do Porto, 2005. p. 329-337.

ALVES, José A., DIAS, Maria, ROCHA, Afonso, *et al.* – **Monitorização das populações de aves aquáticas dos estuários do Tejo, Sado e Guadiana. Relatório do ano de 2010**. Anuário Ornitológico 8 (2011), p. 118-133.

AMARAL, M. J. R. S. B. – **Sistema de Gestão de salinas do Estuário do Sado. Contribuição para o desenvolvimento sustentado**. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 2000. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Ciências do Ambiente, especialidade de Sistemas Naturais.

Anónimo – **EUR13231 – CORINE biotopes - The design, compilation and use of an inventory of sites of major importance for nature conservation in the European Community**. Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 1991.

ARAÚJO, Paula *et al.* – **Optimização de *habitats* para aves nas Salinas do Samouco – ZPE Tejo. Projecto LIFE: LIFE03 NAT/P/000014**. Fundação para a Protecção e Gestão Ambiental das Salinas do Samouco, 2006.

BERNARDO, Hernâni de Barros – **Marinhas ignoradas da estremadura – as salinas de Peniche**. *in* Ethnos, 5. Lisboa: Editorial Minerva, 1966.

BLASCO, Maria José; FONS, Isabel Filiberto; GONZÁLEZ, Maryland Morant – **Manual para o inventário dos valores culturais das zonas húmidas = Manual para el inventario de los valores culturales de lós humedales**. Instituto da Conservação da Natureza Valencia, Universidad Politécnica, 2005.

CANCELA D'ABREU, A.; PINTO-CORREIA, T.; OLIVEIRA, R. – **Contributos para a identificação e caracterização das unidades de paisagem em Portugal Continental**. Volumes I, III, IV e V. Universidade de Évora, Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 2004.

CASTELO, Carmen Velayos – **Paisagens construídas e Ecoética**. *In* Filosofia e Arquitectura da Paisagem. Um Manual. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2012.

COSTA, Patrícia F. Bargado – **Análise visual da paisagem. Caso de estudo – concelho de Almada**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 2011. Tese de Mestrado em Arquitectura Paisagista.

DOMINGUES, Vera Augusto – **Recuperação e Valorização de Lagoas em Zonas Húmidas: O Caso da Lagoa dos Salgados**. Faro: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, 2011. Tese de mestrado em Arquitectura Paisagista.

ELIAS, Gonçalo *et al.* – **As aves do estuário do Sado**. Instituto da Conservação da Natureza, 2006.

FARINHA, João Carlos *et al.* – **Manual para recolha de dados sobre zonas húmidas: base de dados MW-SUDOE**. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza – Centro de Zonas Húmidas, 2004.

FARINHA, J. C. *et al.* – **Zonas húmidas portuguesas de importância internacional: Sítios inscritos na Convenção de Ramsar**. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 2001.

FARINHA, João Carlos; TRINDADE, Anabela – **Contribuição para o inventário e caracterização de zonas húmidas em Portugal Continental**. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 1994.

FERNANDES, Maria Verónica C. de M. – **A cor na Paisagem. Salinas do Samouco. Minas de S. Domingos**. Lisboa: Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, 2006. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Cor na Arquitectura.

ICN – Instituto da Conservação da Natureza – **Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado. Fase 1 – Parte I: Descrição – Volume II: Caracterização Física**. 2007a.

ICN – Instituto da Conservação da Natureza – **Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado. Fase 1 – Parte I: Descrição – Volume III: Caracterização Biológica**. 2007b.

JONAS, Hans – **Le principe responsabilité: une éthique pour la civilisation technologique**. Paris: Les Éditions du Cerf, 1993.

MAMAOT – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO – **Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica do Sado e Mira (Região Hidrográfica 6). Volume I – Relatório**. Lisboa, 2012.

MARÇAL, Horácio – **As antigas salinas da terra de Bouços**. Boletim da Biblioteca Pública Municipal de Matosinhos. Matosinhos: Biblioteca Pública Municipal, 1966.

NEVES, Renato – **Os salgados portugueses no séc. XX – que perspectivas para as salinas portuguesas no séc. XXI?**. I Seminário Internacional sobre o sal português. Porto: Instituto de História Moderna da Universidade do Porto, 2005. p. 127-134.

NEVES, R. & RUFINO, R. – **As salinas em Portugal. Sua importância ornitológica**. *Correio da Natureza*, n.º 15 (1992), p. 2-7.

NEVES, R. & RUFINO, R. – **Importância ornitológica das salinas: o caso particular do Estuário do Sado**. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*, n.º 15. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 1994.

NOGUEIRA, R. de Sá – **Subsídios para o estudo da linguagem das salinas**. *A Língua Portuguesa*. Lisboa: 1935. N.º 4.

PAREDES, Tânia F. M. – **Gestão dos níveis de água em salinas e a conservação de aves limícolas**. Coimbra: Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 2013. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Biologia.

PORTELA, Luís Ivens – **Recuperação de áreas de sapal: conceito, métodos e sua aplicação em Portugal**. In 7º Congresso da Água. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (edição em CD-ROM), 2004.

RAU, Virgínia – **Estudos sobre a história do sal português**. Lisboa: Presença, 1984.

SANTOS, João; LUÍS, António; FONSECA, Carlos – **Mamíferos do sal**. Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos. Galemys, Spanish Journal of Mammalogy. 2009. Nº 21. pp. 81-99.

SILVA, J.F. – **Inquérito a indústria do sal: Salgado de Setúbal**. Vol. V. Lisboa: Comissão Reguladora dos Produtos Químicos e Farmacêuticos, Sociedade Tipográfica, Lda., 1957.

TELLES, Gonçalo Ribeiro – **Paisagem Global. Um conceito para o futuro**, publicado em Iniciativa para o desenvolvimento, a energia e o ambiente. Lisboa, 1994. Número especial. p. 28-33.

VARANDAS, Maria José; BECKERT, Cristina – **Éticas e Políticas Ambientais**. Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. Lisboa, 2004.

VIEIRA, Maria da Natividade – **Ecologia de salinas**. Porto: Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre", 1989.

WEAVER, David – **Ecotourism**. 2.^a edição. Milton Qld: John Wiley & Sons Australia, Ltd, 2008.

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006a) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1110 Bancos de areia permanentes cobertos por água do mar pouco profunda**. [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1110>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006b) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1130 Estuários**. [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1130>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006c) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1140 Lodaçais e areias a descoberto na maré baixa**. [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1140>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006d) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1150 *Lagunas Costeiras.** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1150>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006e) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1310 Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais de zonas lodosas e arenosas.** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/habitat-1310>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006f) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1320 Prados de *Spartina* (*Spartinion maritimae*).** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1320>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006g) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1410 Prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritim*).** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1410>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006h) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1420 Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornietea fruticosae*).** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/habitat-1420>>

ALFA/Associação Lusitana de Fitossociologia (2006i) – **Plano Sectorial da Rede Natura 2000. 1430 Matos halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).** [Consultado a 12 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/resource/rn-plan-set/hab/hab-1430>>

BirdLife International (2014) – **Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs) – Europe and Central Asia | BirdLife.** [Consultado a 17 de Dezembro de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.birdlife.org/europe-and-central-asia/programmes/important-bird-and-biodiversity-areas-ibas-europe-and-central>>

Comissão Europeia (2014) – **Comacchio – Environmental restoration and conservation of the *habitat* of the Salt-pan of the SCI Comacchio Marshes.** [Consultado a 2 de Outubro de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1754&docType=pdf>

Council of Europe (2014) – **Council of Europe | Nature | Bern Convention.** [Consultado a 14 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/Bern/default_en.asp>

Departamento de Comunicação da Comissão Europeia – **Sínteses da legislação da UE - Conservação das Aves Selvagens**. [Consultado a 14 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://europa.eu/legislation_summaries/other/l28046_pt.htm>

Departamento de Comunicação da Comissão Europeia – **Sínteses da legislação da UE – Habitats Naturais (Natura 2000)**. [Consultado a 14 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/l28076_pt.htm>

Direcção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos – **Salicultura – Tipos de Salicultura**. [Consultado a 15 de Outubro de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.dgrm.min-agricultura.pt/xportal/xmain?xpid=dgrm&actualmenu=54209&selectedmenu=168460&xpgid=genericPage&conteudoDetalhe=169086>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014a) – **Convenção de Berna – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/berna>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014b) – **Convenção de Ramsar – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/ramsar>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014c) – **Directiva Aves e Habitats – Em que consistem – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/dir-ave-habit/dir-av-habit-q-sao>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014d) – **Geologia | Hidrologia | Clima – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnes/geo>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014e) – **Man and the Biosphere (MaB) – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ei/MaB>>

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2014f) – **Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado - Documentos – ICNF** [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ordgest/poap/pornes/pornes-doc>>

Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2015) – **IPMA – 019**. [Consultado a 08 de Janeiro de 2015]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/019/>>

MedWet Secretariat (2014) – **Ramsar Convention – Medwet**. [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://medwet.org/aboutwetlands/ramsarconvention/>>

ObservaNatura ICNF (2014) – **ObservaNatura** [Consultado a 18 de Novembro de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.observanatura.com/feira.html>>

The Ramsar Convention on Wetlands (2014a) – **Ramsar Convention**. [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1%5E7715_4000_0__>

The Ramsar Convention on Wetlands (2014b) – **Ramsar Convention – The Ramsar list**. [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-list-anno-portugal/main/ramsar/1-31-218%5E16081_4000_0__>

UNEP/CMS Secretariat (2014) – **Convention Text – CMS**. [Consultado a 14 de Maio de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.cms.int/en/node/3916>>

UNWTO/World Tourism Organization (2014) – **Definition | Sustainable Development of Tourism**. [Consultado a 17 de Abril de 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://sdt.unwto.org/en/content/about-us-5>>

Anexo I: Legislação sobre conservação de zonas húmidas

A informação constante neste anexo foi obtida através de Farinha & Trindade (1994).

Convenção sobre Zonas Húmidas (Convenção de Ramsar)

Âmbito: Internacional | **Data:** 2 de Fevereiro de 1971

Objectivos: Esta convenção consiste num “acordo entre estados que estabelece as bases da cooperação internacional para a conservação das zonas húmidas” (Farinha & Trindade, 1994). As partes contratantes devem incluir a conservação e uso racional das zonas húmidas no planeamento e ordenamento do território, promovendo o seu uso sustentável (Farinha, 2001).

Legislação para Portugal: DL n.º 101/80 de 9 de Outubro, ratificado em 24 de Novembro do mesmo ano.

Descrição: A Convenção sobre Zonas Húmidas constitui o primeiro tratado intergovernamental sobre conservação da natureza. A necessidade desta convenção surge quando, na década de 60, se assistia na Europa ao rápido desaparecimento de grandes extensões de zonas húmidas. Assinada na cidade de Ramsar, no Irão, esta convenção constitui uma estratégia internacional para a conservação e uso racional das Zonas Húmidas. O nome original desta convenção foi “Zonas Húmidas de Importância Internacional, especialmente como *Habitat* de Aves Aquáticas”, tendo entrado em vigor no ano de 1975. Contudo, ao longo dos anos o seu âmbito tem sido alargado às outras vertentes da conservação das zonas húmidas. Foi modificada duas vezes depois da sua criação: a 3 de Dezembro de 1982 (protocolo de Paris) e durante a Conferência Extraordinária das Partes Contratantes, de 28 de Maio a 3 de Junho de 1987, no Canadá. Uma das ferramentas mais importantes desta convenção foi a criação de uma Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional (Lista de Sítios Ramsar), que não só incentiva a sua conservação como “contribui para a manutenção de uma rede funcional de Zonas Húmidas em todo o globo” (Farinha, 2001). Esta base de dados é gerida pela organização *Wetlands International*.

Ao abrigo da Convenção de Ramsar, foi desenvolvida a Estratégia de Conservação das Zonas Húmidas, com vista à sua protecção e utilização sustentável, aprovada pela Conferência de Veneza em 1996 (Farinha, 2001). Para que uma zona húmida seja considerada como tendo importância internacional tem de obedecer a pelo menos um dos seguintes critérios (Farinha & Trindade, 1994):

- 1º Ter um carácter representativo ou único;
- 2º Ser importante pelos valores faunísticos e florísticos que apresenta;
- 3º Ser importante para aves aquáticas.

A Convenção de Ramsar pode ser ratificada por qualquer estado membro da ONU, desde que haja um comprometimento e esforço no sentido da conservação e protecção das zonas húmidas. Cabe a cada parte contratante designar uma instituição responsável pela

implementação da mesma no seu país. Em Portugal foi eleito o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas enquanto Autoridade Administrativa da Convenção de Ramsar (Farinha, 2001).

Com fim à conservação e utilização sustentável das zonas húmidas deve ser feita uma gestão integrada, “que considere a bacia hidrográfica como unidade de gestão, onde se integram todos os ecossistemas associados e os processos de troca de matéria/energia entre eles”. A ferramenta mais eficaz para este efeito são os planos de gestão, elaborados com base no estudo interdisciplinar das características e valores destas zonas (Farinha, 2001).

Actualmente, a Convenção sobre Zonas Húmidas conta com 168 países contratantes, 2186 sítios de importância internacional designados por estes países, que correspondem a um total de 208 674 247 hectares – informação actualizada a 9 de Abril de 2014. A data de entrada de Portugal na Convenção é atribuída a 24 de Maio de 1981 (The Ramsar Convention on Wetlands, 2014a).

Em Portugal, estão actualmente classificados 31 sítios de importância internacional, que correspondem a um total de 132 487 hectares de zonas húmidas classificadas – informação actualizada a 9 de Abril de 2014 (The Ramsar Convention on Wetlands, 2014b).

Iniciativa MedWet

Sendo a convenção de Ramsar uma convenção que não pertence a nenhum governo, foi necessária a criação de uma rede intergovernamental sobre zonas húmidas ao nível da região mediterrânica, com o objectivo de promover a colaboração entre os países do Mediterrâneo nas questões que se prendem com estas zonas. Esta necessidade traduziu-se na iniciativa MedWet. Uma vez que muitas zonas húmidas pertencem a mais do que um país em simultâneo, o uso racional destas zonas está dependente das decisões dos vários países que devem trabalhar em conjunto para a sua conservação (MedWet Secretariat, 2014).

O projecto MedWet teve origem na Conferência de Grado, em Itália, 1991 – “Conferência sobre Gestão de Zonas Húmidas Mediterrânicas e Avifauna Associada para além do ano 2000”. Foi financiado pela Comissão Europeia e pelos governos de França, Grécia, Itália Portugal e Espanha e por várias ONG. Consiste numa estratégia para a conservação e utilização racional das Zonas Húmidas na Região Mediterrânica, traduzindo-se numa “estrutura regional para a implementação da Convenção sobre Zonas Húmidas” (Farinha, 2001).

O seu objectivo é reverter a perda e degradação das zonas húmidas mediterrânicas com a promoção da sua conservação e utilização sustentável, proporcionando “um enquadramento para o desenvolvimento de Políticas Nacionais de Zonas Húmidas” (Farinha, 2001).

Foi criado pela Convenção de Ramsar, em 1996, o Comité para as Zonas Húmidas Mediterrânicas (MedWet/Com), composto por representantes de todos os 24 estados da região mediterrânica, Autoridade Palestiniana, Comissão Europeia, convenções intergovernamentais, agências das Nações Unidas, ONGs e Centros de Zonas Húmidas, cuja função se prendia com

a coordenação e orientação da Estratégia sobre Zonas Húmidas Mediterrânicas 1996 – 2006. Portugal, representado pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, é membro deste Comité desde que o mesmo foi fundado, tendo-se destacado “no desenvolvimento de ferramentas e metodologias de inventário e monitorização de Zonas Húmidas na Região Mediterrânica” (Farinha, 2001). Por esta razão, foi designado como “ponto focal para todos os temas relacionados com inventários de Zonas Húmidas no âmbito da iniciativa” (Farinha, 2001). Segundo Farinha (2001), “as metodologias MedWet, desenvolvidas pelo ICN em colaboração com a Wetlands International, têm sido recomendadas como metodologias base para os inventários de Zonas Húmidas em todo o globo”.

Convenção sobre conservação de espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem (Convenção de Bona)

Âmbito: Internacional | **Data:** 23 de Julho de 1979

Objectivos: Esta convenção visa a protecção das espécies migradoras em toda a sua área de distribuição, assim como “todos os locais onde ocorrem durante a migração” (Farinha & Trindade, 1994; UNEP/CMS Secretariat, 2014). Aqui se inclui a maior parte das aves aquáticas e os *habitats* a que estão associadas.

Legislação para Portugal: DL n.º 103/80 de 11 de Outubro.

Convenção relativa à conservação da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa (Convenção de Berna)

Âmbito: pan-europeu (estende a sua influência ao norte de África) | **Data:** 19 de Setembro de 1979

Objectivos: Esta convenção pretende definir estratégias para a conservação da flora e fauna selvagens, assim como os seus *habitats* naturais, em particular nas situações em que a conservação dos mesmos exija cooperação entre estados, tendo em especial atenção as espécies ameaçadas de extinção ou vulneráveis, incluindo as migradoras (ICNF, 2014a; Council of Europe, 2014). São abrangidas muitas aves aquáticas e os seus *habitats*.

Legislação para Portugal: DL n.º 95/81 de 23 de Julho e DL n.º 316/89 de 22 de Setembro.

Desta Convenção, que teve influência na redação das Directivas Aves e *Habitats* Naturais, fazem parte a lista de espécies da flora estritamente protegidas (Anexo I), a lista de espécies da fauna estritamente protegidas (Anexo II), a lista de espécies da fauna protegidas (Anexo III) e os meios e métodos de captura interditos (Anexo IV). Ficou também responsável por implementar, na Estratégia Pan-Europeia para a Conservação da Diversidade Biológica e Paisagística, os temas 1 (Estabelecimento da Rede Ecológica Pan-Europeia) e 11 (Espécies Ameaçadas). Para a implementação do Tema 1, o contributo da Convenção seria a implementação da **Rede Esmeralda**, assim como o trabalho desenvolvido no que se refere à

“protecção das espécies”, “avaliação do seu estatuto de conservação” e “definição de medidas de conservação” (ICNF, 2014a).

Directiva 79/409/CEE do Conselho de 2 de Abril de 1979 relativa à conservação das aves selvagens (Directiva Aves)

Âmbito: Europeu | **Data:** 2 de Abril de 1979

Objectivos: A Directiva Aves visa a protecção e a conservação de “todas as aves selvagens que vivem naturalmente no estado selvagem no território europeu dos Estados-Membros (com excepção da Gronelândia)”. Abrange os ninhos e os ovos das aves, assim como os seus *habitats*. Esta Directiva pretende também regulamentar a exploração destas espécies (Departamento de Comunicação da Comissão Europeia, [data desconhecida]).

Legislação para Portugal: DL n.º 75/91, de 14 de Fevereiro. DL n.º 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo DL n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

Inclui, no Anexo I, uma lista de aves que requerem a criação de **Zonas de Protecção Especial (ZPE)** – “extensões e os *habitats* do seu território que se revelem de maior importância para a sua conservação” (ICNF, 2014c).

Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à conservação de habitats naturais e semi-naturais e de fauna e flora selvagens (Directiva Habitats)

Âmbito: Europeu | **Data:** 21 de Maio de 1992

Objectivos: A Directiva *Habitats* pretende assegurar a conservação da biodiversidade na Comunidade Europeia, através da protecção e recuperação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens consideradas ameaçadas (com excepção das aves, protegidas pela Directiva Aves) (ICNF, 2014c). O seu principal objectivo é a criação de uma rede Europeia de áreas protegidas (Farinha & Trindade, 1994).

Legislação para Portugal: DL n.º 75/91, de 14 de Fevereiro. DL n.º 140/99, de 24 de Abril, republicado pelo DL n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro.

A Directiva *Habitats* estabelece a criação de uma rede ecológica a nível europeu de Zonas Especiais de Conservação (ZEC) – **Rede Natura 2000** – “a maior rede ecológica do mundo”, que “representa actualmente cerca de 18 % do território terrestre da UE” (Departamento de Comunicação da Comissão Europeia, [data desconhecida]). Os critérios para a selecção das ZEC constam no Anexo III. A Rede Natura 2000 inclui também as Zonas de Protecção Especial (ZPE) designadas ao abrigo da Directiva Aves (ICNF, 2014c). Os Anexos I e II designam os “tipos de *habitats* e espécies cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação”. O Anexo IV designa as espécies que exigem um regime de protecção estrito (Departamento de Comunicação da Comissão Europeia, [data desconhecida]). A Directiva estabelece ainda a regulamentação da captura, abate, detenção, transporte e comércio das espécies, “bem como a perturbação da fauna e a destruição de áreas importantes para as diferentes fases do seu ciclo de vida” (ICNF, 2014c).

Programa “Homem e Biosfera” (MaB) da UNESCO. 1970, projecto n.º 8: “Conservação de áreas naturais e do material genético que elas contêm”

Âmbito: Europeu | **Data:** 1971

Objectivos: No âmbito do seu projecto n.º 8, este programa prevê “incentivar a protecção dos espaços naturais mais representativos dos principais ecossistemas da terra através de uma rede de reservas, denominadas Reservas da Biosfera” (Farinha & Trindade, 1994). A criação destas reservas visa a protecção das espécies, dos ecossistemas e das paisagens, assim como o desenvolvimento social e cultural ecologicamente sustentável (ICNF, 2014e).

Rede Europeia de Reservas Biogenéticas

Âmbito: Europeu | **Data:** 1976

Objectivos: “Conservar exemplos representativos da flora, fauna e áreas naturais europeias” (Farinha & Trindade, 1994).

Projecto Biótopos do Programa CORINE 85/338/CEE, de 27 de Junho

Âmbito: Europeu | **Data:** 1985

Objectivos: Compilação de um inventário dos biótopos de grande importância para a conservação da natureza na comunidade europeia (Anónimo, 1991). “Recolha, coordenação, harmonização da informação sobre o estado do ambiente e dos recursos naturais na comunidade” (Farinha & Trindade, 1994).

Esta recolha foi feita de forma a obter um inventário que pudesse ser usado como ferramenta para as políticas que integram a dimensão ambiental, tanto a nível dos países e regiões como a nível comunitário (Anónimo, 1991).

Áreas Importantes para as Aves Europeias / IBA (Important Bird Areas in Europe)

Âmbito: Europeu | **Data:** 1989 (1º inventário) e 2000 (segundo inventário)

Objectivos: Inventariar os sítios com significado internacional para a conservação das aves – locais prioritários para a conservação das aves (BirdLife International, 2014).

São identificadas com critérios objectivos, compatíveis com os da criação das ZPE e pretendem reforçar a legislação já existente, nomeadamente a Rede Natura 2000 (BirdLife International, 2014).

Anexo II: Avifauna observada em salinas na RNES

A seguinte listagem teve por base as observações realizadas na Margem Norte do Estuário do Sado ao longo de cinco anos (2010 a 2014) no âmbito do Projecto de Monitorização das Aves Aquáticas da Margem Norte do Estuário do Sado, coordenado pela empresa Birds & Nature. A informação relativa aos *habitats* e ao estatuto destas espécies é da autoria de Elias *et al.* (2006) e é referente à sua situação no contexto do Estuário do Sado. O estatuto refere-se à fenologia (**Inv.** – Invernante; **M.P.** – Migrador de Passagem; **Est.** – Estival; **Res.** – Residente; **Nid.** – Nidificante) e à abundância (**C.** – Comum; **P.C.** – Pouco Comum; **O.** – Ocasional; **R.** – Raro; **I.** – Irregular). Estão ainda assinaladas as espécies abrangidas pela Directiva Aves (**D.A.**), pela Convenção de Berna³⁵ (**C.B.**) e pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (**L.V.V.P.**)³⁶.

No âmbito do projecto referido, não foram observadas nos tanques de salinas na zona da Mourisca, entre 2010 e 2014, as seguintes aves: arrábio (*Anas acuta*), fuselo (*Limosa lapponica*), o maçarico-real (*Numenius arquata*) e o ostraceiro (*Haematopus ostralegus*).

As espécies em **destaque** foram avistadas na salina Olhos nos últimos cinco anos.

Tabela 11: Avifauna observada em salinas na RNES

Nome comum	Nome científico	Estatuto	Habitat	D. A.	C. B.	L.V. V.P.
Águia-pesqueira	<i>Pandion haliaetus</i>	M.P e Inv. – R.	Zonas de água livre no rio, açudes, tanques de salinas e aquaculturas.	X		CR EN*
Águia-sapeira (Tartaranhão-ruivo-dos-pauis)	<i>Circus aeruginosus</i>	Res. – P.C.	Sapal, caniçais, arrozais, açudes com vegetação palustre. Nidifica em caniçais.	X		VU* VU
<u>Alfaiate</u>	<u><i>Recurvirostra avosetta</i></u>	M.P. e Inv. – C.; Nid. – O.	Salinas, aquaculturas, vasas entre marés. Nidifica em salinas.	X	X	NT* LC
Arrábio	<i>Anas acuta</i>	Inv. – C.	Águas livres do estuário, salinas, aquaculturas, açudes.	X		
<u>Borrelho-de-coleira-interrompida</u>	<u><i>Charadrius alexandrinus</i></u>	Res., Nid., M. P. e Inv. – P.C a C.	Ambientes costeiros, de preferência arenosos. Nidifica em margens arenosas e salinas.		X	LC
<u>Borrelho-grande-de-coleira</u>	<u><i>Charadrius hiaticula</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Margens arenosas e com vasas, salinas, com baixo nível de água e onde existam barachas com pouca vegetação.		X	
Carraceiro (Garça-boieira)	<i>Bubulcus ibis</i>	Res. – C.	Arrozais e zonas de pastagem. Nidifica em zonas de vegetação arbórea (normalmente em açudes, mas também em pinhais ou outro tipo de arvoredo).		X	

³⁵ Todas as aves assinaladas estão abrangidas no Anexo 2 (espécies da fauna estritamente protegidas), à excepção da gaivota-de-asa-escura, que está abrangida no Anexo 3 (espécies da fauna protegidas).

³⁶ Classificação: **RE** – Regionalmente extinta; **CR** – Criticamente em Perigo; **EN** – Em perigo; **VU** – Vulnerável; **NT** – Quase ameaçado; **LC** – Pouco preocupante. Nas situações em que existem duas classificações, a primeira é referente à população nidificante e a segunda à população invernante.

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

Cegonha-branca	<i>Ciconia ciconia</i>	Est. – C.	Arrozais, prados, pastagens. Por vezes zonas entre marés e salinas. Nidifica em edifícios, postes de alta tensão ou telecomunicações e árvores.	X	X	
<u>Chilreta</u> <u>(Andorinha-do-mar-anã)</u>	<u><i>Sterna albifrons</i></u>	Est. Nid. – P.C.	Nidifica em salinas. Alimenta-se em zonas abertas de águas pouco profundas e margens arenosas.	X	X	VU
Colhereiro	<i>Platalea leucorodia</i>	M.P. e Inv. – P.C.; Nid. – O.	Zonas de vaza entre-marés, tanques de aquacultura, salinas, pequenos açudes.	X	X	VU NT*
Combatente	<i>Philomachus pugnax</i>	M.P. e Inv. – P.C.	Terrenos alagados, salinas, restolhos de arroz.			EN
Corvo-marinho	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Inv. – C.	Zonas de água livre no estuário, tanques de aquacultura, vasas entre-marés, barragens, açudes.			
<u>Flamingo-comum</u>	<u><i>Phoenicopterus roseus</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Zonas de águas pouco profundas no estuário, vasas entre marés, salinas, aquaculturas, arrozais.	X	X	RE VU
Fuselo	<i>Limosa lapponica</i>	M.P. e Inv. – C.	Vasas entre marés, sobretudo ao longo da linha da maré, zonas de sapal, salinas.			
<u>Gaivina-comum</u> <u>(Andorinha-do-mar-comum)</u>	<u><i>Sterna hirundo</i></u>	M.P. – P.C.; Est. Nid. – R. ou O.	Águas costeiras, praia e bancos de areia. Salinas e aquaculturas (onde também nidifica).	X	X	EN*
<u>Gaivota-de-asa-escura</u>	<u><i>Larus fuscus</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Dispersa por todo o estuário, excepto na preia-mar, em que se concentra em vastos bancos de areia junto à foz.		X	VU* LC
Gaivota-de-cabeça-preta	<i>Larus melanocephalus</i>	M.P. e Inv. – P.C.	São várias vezes observadas em saídas de esgotos e salinas. Repousam em bancos de areia.		X	
Gaivota-de-patas-amarelas	<i>Larus michahellis</i>	Res. – P.C.	Nas imediações de Setúbal e junto ao mar. Repousam nos bancos de areia junto à foz.			
Galeirão-comum	<i>Fulica atra</i>	Res. – R.; Inv. – P.C.	Açudes e tanques de aquacultura.	X		
Galinha-d'água	<i>Gallinula chloropus</i>	Res. – C.	Açudes, valas, salinas abandonadas, tanques de aquacultura, cursos de água e restolhos de arroz.			LC
<u>Garajau-comum</u>	<u><i>Sterna sandvicensis</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Toda a área de águas livres a jusante de Alcácer. Ocorre em salinas, principalmente se estão em actividade.	X	X	NT*
Garça-branca-grande	<i>Casmerodius albus</i>	Inv. – R.	Principalmente em arrozais, podendo frequentar outras zonas alagadas.	X	X	
<u>Garça-branca-pequena</u>	<u><i>Egretta garzetta</i></u>	Res. – C.	Arrozais, vasas entre-marés, valas, salinas, aquaculturas, campos de restolho alagados. Nidifica em árvores, junto a açudes ou lagoas. Durante o Inverno forma dormitórios mistos com o Carraceiro.	X	X	LC
Garça-real	<i>Ardea cinerea</i>	Inv. – C.; Nid. – R., I.	Arrozais, sapal, valas, tanques de aquacultura, margens de salinas, vasas entre-marés.			LC

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<u>Guincho-comum</u>	<u><i>Larus ridibundus</i></u>	M.P. e Inv. – C.; Nid. – O.	Junto a linhas de água e à foz do rio Sado, em restolhos de arroz e salinas. Repousa em bancos de areia.			
<u>Maçarico-bique-bique</u>	<u><i>Tringa ochropus</i></u>	M.P. e Inv. – P.C.	Linhas de água, valas de irrigação, restolhos de arroz, lagoas abrigadas de água salobra, salinas abandonadas.		X	NT*
<u>Maçarico-das-rochas</u>	<u><i>Actitis hypoleucos</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Pequenas lagoas, ribeiras, valas, locais abrigados, salinas.			VU VU*
<u>Maçarico-galego</u>	<i>Numenius phaeopus</i>	M.P. – P.C.; Inv. – R.	Vasas entre marés, campos alagados. Salinas abandonadas (na preia-mar).			VU*
<u>Maçarico-real</u>	<i>Numenius arquata</i>	M.P. e Inv. – C.	Vasas entre marés, prados húmidos, campos de arroz, salinas (mais raramente).			
<u>Mergulhão-de-pescoço-preto</u> (Cagarraz)	<i>Podiceps nigricollis</i>	Inv. – P.C.	Zonas de água livre do estuário, tanques de aquacultura ou de salinas.			NT*
<u>Mergulhão-pequeno</u>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Res. – P.C.; Inv. – C.	Açudes, tanques de salinas e aquacultura, esteiros do rio. Nidifica em pequenos açudes com vegetação palustre.			
<u>Merganso-de-poupa</u>	<i>Mergus serrator</i>	Inv. – P.C.	Águas livres do estuário.			
<u>Milherango</u> (Maçarico-de-bico-direito)	<u><i>Limosa limosa</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Salinas e zonas de água doce ou salobra.			
<u>Narceja-comum</u>	<i>Gallinago gallinago</i>	M.P. e Inv. – C.	Sapais, ribeiros, valas, restolhos de arroz, prados alagados.	X		CR LC
<u>Ostraceiro</u> ³⁷	<i>Haematopus ostralegus</i>	Inv. – P.C.	Alimenta-se quase exclusivamente nos bancos de bivalves, movimentando-se, durante a maré alta, para a margem e para bancos de areia.			RE NT*
<u>Pato-colhereiro</u> (Pato-trombeteiro)	<i>Anas clypeata</i>	Inv. – C.	Salinas, tanques de aquacultura, açudes, zonas de água livre do estuário e vasas entre-marés.	X		EN LC
<u>Pato-real</u>	<u><i>Anas platyrhynchos</i></u>	Res. – C.	Campos alagados, valas, salinas, aquaculturas, sapais, açudes, zonas de águas livres no estuário.	X		LC
<u>Perna-verde-comum</u>	<u><i>Tringa nebularia</i></u>	M.P. e Inv. – P.C.	Vasas entre-marés e salinas.			VU*
<u>Perna-vermelha-bastardo</u>	<i>Tringa erythropus</i>	M.P. e Inv. – R.	Margens abrigadas do estuário, salinas.			VU*
<u>Perna-vermelha-comum</u>	<u><i>Tringa totanus</i></u>	M.P. e Inv. – C.; Nid. – O.	Baias abrigadas, vasas entre-marés, salinas, campos de arroz lavrados recentemente.			CR LC

³⁷ Não foi avistado nos últimos cinco anos nos tanques de salinas monitorizados pelo projecto referido. A sua inclusão na listagem deve-se ao facto de o Estuário do Sado ser a segunda zona mais importante do país para a invernada desta espécie (Elias *et al.*, 2006).

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<u>Pernilongo</u>	<u><i>Himantopus himantopus</i></u>	Inv. – P.C.; Nid. – C.	Salinas, aquaculturas, mais raramente zonas de vasa. Os arrozais são sazonalmente utilizados para nidificação. Na Primavera as salinas mais utilizadas são as da margem Norte do estuário.	X	X	
<u>Pilrito-das-praias</u>	<u><i>Calidris alba</i></u>	M.P. e Inv. – P.C.	Praias, salinas, arrozais.		X	
<u>Pilrito-de-bico-comprido</u>	<u><i>Calidris ferruginea</i></u>	M.P. – P.C.; Inv. – O.	Vasa entre marés e salinas.		X	VU*
<u>Pilrito-de-peito-preto (Pilrito-comum)</u>	<u><i>Calidris alpina</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Bancos de areia, zonas de vasa entre-marés, salinas.		X	
<u>Pilrito-pequeno</u>	<u><i>Calidris minuta</i></u>	M.P. – C.; Inv. – P.C.	Margens de tanques de salinas e de aquaculturas, zonas de vasa.		X	
<u>Rola-do-mar</u>	<u><i>Arenaria interpres</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Praias de areia ou calhau, salinas.			LC
<u>Seixoeira</u>	<u><i>Calidris canutus</i></u>	M.P. – P.C.; Inv. – R.	Zonas entre-marés, salinas.			VU
<u>Tadorna</u>	<u><i>Tadorna tadorna</i></u>	Inv. – R.	Vasas entre-marés.		X	
<u>Tarambola-cinzenta</u>	<u><i>Pluvialis squatarola</i></u>	M.P. e Inv. – C.	Zonas entre-marés. Na preia-mar refugia-se em praias de areia, salinas, margens de sapais, bancos de areia.			

Tabela 12: Avifauna observada na salina Olhos (salina desactivada) entre 2010 e 2014

Ano	Pejo		Marinha propriamente dita		N.º total de aves
	N.º de aves	(%)	N.º de aves	(%)	
2010	262	83	52	17	314
2011	735	84	138	16	873
2012	585	96	22	4	607
2013	1274	92	108	8	1382
2014	646	97	22	3	668

Anexo III: Espécies vegetais autóctones que ocorrem em zonas de sapal e salinas

Tipo: **Arb.** – Arbusto; **Herb.** – Herbácea; **Alt.** – Altura média (em centímetros) **Diam.** – Diâmetro médio (em centímetros); **Folha:** **Regime** (**P.** – Perene; **C.** – Caduca; **A.** – Anual); se for relevante: cor; forma; comprimento; **Flor:** cor; **a.i.** – quando agrupada em inflorescência; forma; época de floração. **RN 2000** – *Habitats* que integra na Rede Natura 2000 (**Habitats em destaque** – espécie determinante para a sua classificação); **Sal.** – Existência desta espécie em salinas; **(a)** – em muros, barachas e caminhos. **M. P.** – Método de Propagação (Sem. – Sementeira; Est. – Estaca; Div. – Divisão de tufo); **Comp. de plant.** – Compasso de plantação (em centímetros); **s.i.** – sem informação sobre este parâmetro.

Tabela 13: Espécies vegetais autóctones que ocorrem em zonas de sapal e salinas

Espécie Nome científico, (Nome comum)	Morfologia					Habitat					Distribuição geográfica (Pt)	M.P.	Comp. de plant.
	Tipo	Alt.	Diam.	Folha	Flor	RN 2000	Distribuição no sapal	Sal.	Solos	Outras características			
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> ³⁸	Herb.	100	60	P.; amarela ou púrpura no Outono.	Branca; Abr. – Jun.	1420pt4, 1420pt5	Sapal alto	X(a)	Salinos, de preferência argilosos ou argilo-limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Litoral Centro e Sul	Sem.	30
<i>Atriplex halimus</i> (Salgadeira)	Arb.	100 – 200	200 – 250	P.; verde- acinzentado; ovais a romboidais e com pecíolo; 2 – 6 cm.	Acastanhada, pequena (a.i.); Jun. – Dez.	1430	Orla do sapal e Sapal alto	X	Salinos, de preferência arenosos, pobres em nutrientes.	Perto do mar; terrenos quentes e secos, áridos e semi-áridos; margens de sapal, salinas, arribas e promontórios marítimos. É sensível ao frio.	Litoral Centro e Sul	Sem. ³⁹ Est. ⁴⁰	50 – 150
<i>Beta maritima</i> (Acelga-brava)	Herb.	20 – 80	50	P. ou A.; ovais a romboidais, lanceoladas, cuneadas; 3 – 8 cm.	Verde (a.i., terminal ou lateral); Abr. – Out.	1420pt5, 1430	Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Litoral do Algarve, Estremadura, Beira e Minho.	Sem. ⁴¹	20
<i>Centaureum spicatum</i>	Herb.	30 – 40	–	A.; verde pálido/acinzen- tado, 1 – 5 cm	Rosa, com cinco pétalas; Jun. – Ago.	1310pt3	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	–	Sotavento Algarvio, litoral entre a Ria de Aveiro e Lisboa.	Sem. ⁴² Div. (na P.)	20

³⁸ Em relação a outras “salicórnias”, é maior e tem talos muito ramificados. O mesmo que *Arthrocnemum glaucum*.

³⁹ Na Primavera, de sementes maduras, em areia.

⁴⁰ Lenhosa no fim do Outono-Inverno ou semi-lenhosa, em estufa.

⁴¹ No início da Primavera ou no fim do Verão.

⁴² Em estufa (assim que esteja madura ou no Outono).

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<i>Cistanche phelypaea</i> (Coutinho)	Herb.	10 – 50	–	P. ; cinzento-acastanhada ou amarela.	Amarela (a.i., até 20 cm, em espiga); Mar. – Abr.	1420pt5	Orla do sapal e Sapal alto	X(a)	Salinos, geralmente húmidos e frequentemente inundados.	Parasita das raízes de Quenopodiáceas lenhosas (<i>Atriplex sp.</i> , <i>Suaeda sp.</i> , <i>Salsola sp.</i> , etc.). Não necessita de clorofila. Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas.	Centro Sul	Sem.	–
<i>Cressa cretica</i> (Cressa de Creta)	Herb.	40	30	A. (est. e out.) ; succulenta.	Branca (a.i.); Abr. – Jun.	1310pt2	Sapal alto	X	Argilosos húmidos, ricos em azoto assimilável.	–	s.i.	Est.; Sem.	20
<i>Crypsis aculeata</i>	Herb.	10	30	A. (est. e out.) .	Castanha; Jul. – Ago.	1310pt2, 1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão, inundados no Inverno e Primavera.	–	s.i.	Est.; Sem.	20
<i>Frankenia laevis</i>	Herb.	8 – 40	15 – 20	P. ; lineares, de margens enroladas, opostas.	Cor-de-rosa; Abr. – Set.	1430	Orla de Sapal	X	Salgados, arenosos ou limosos.	Instala-se também em arribas litorais, ou praias pedregosas.	Costa mediterrânica	Est.; Sem.	20
<i>Frankenia pulverulenta</i>	Herb.	5 – 15	15 – 30	A. (prim) ; 0,1 – 0,6 cm.	Cor-de-rosa ou roxa (a.i.); Mar. - Mai.	1310pt3	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	Instala-se em terrenos perturbados	Zonas de litoral	Sem.	20
<i>Hainardia cylindrica</i>	Herb.	60	100 – 200	A. , 6 – 16 cm.	(a.i., em espiga, até 22 cm de altura); Abr. – Jun.	1310pt3	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	–	s.i.	Sem.	30
<i>Halimione portulacoides</i> ⁴³ (Gramata-branca)	Arb.	75 – 100	100	P. ; acinzentadas; opostas, de elípticas a lanceoladas; 0,1 – 0,5 cm.	Verde; Mai. – Nov.	1420pt2, 1420pt3, 1420pt5, 1420pt7	Sapal médio e Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno-limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Está sujeita ao fluxo bidual das marés. Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Costa mediterrânica e atlântica	Est.	50
<i>Hordeum marinum</i>	Herb.	15	20 – 50	A. , azul esverdeado	Verde (em espiga, 2 – 6 cm); Abr. – Mai.	1310pt3, 1310pt4	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas, mais ou menos salinos, algo argilosos.	–	s.i.	Sem. ⁴⁴	10

⁴³ O mesmo que *Atriplex portulacoides*.

⁴⁴ Primavera ou Verão.

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<i>Inula crithmoides</i> (Campana-da-praia)	Herb.	50 – 100	50	P. ; linear, carnuda.	Amarela (a.i. – capítulo); Ago. – Out.	1420pt5, 1420pt7	Sapal Alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Costa Algarvia e Beira Litoral	Sem. Div. ⁴⁵	50
<i>Juncus acutus</i> (Junco-agudo)	Herb.	150	50 – 100	P. ; castanha esverdeada; comprida e estreita.	Acastanhada (a.i.); Mai. – Set.	1410	Sapal interno		Arenosos (preferencialmente); areno-limosos.	Instala-se em prados salgados mediterrânicos, em locais húmidos ou em locais muito secos.	Região mediterrânica	Div. ⁴⁶	20 - 30
<i>Juncus bufonius</i> (Junco-bolboso; Junco-das-rãs; Junco-dos-sapos; Relvinha)	Herb.	10 – 40	5 – 30	A. ; invaginante, quase linear.	Verde acastanhada (a.i. terminais ramificadas); Mar. – Jul.	1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão, inundados no Inverno e Primavera.	–	s.i.	Div. ⁴⁷	10
<i>Juncus hybridus</i> (Junco-das-rãs)	Herb.	20	5 – 10	A. ; verde- escura; comprida e estreita; 10 cm.	Verde acastanhada (a.i.); Mai. – Jun.	1310pt3, 1310pt4	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas, mais ou menos salinos, algo argilosos.	–	s.i.	Div. ⁴⁷	10
<i>Juncus maritimus</i> (Junco-das- esteiras)	Herb.	30 - 100	10 – 50	P. ; comprida e estreita; 40 a 60 cm.	Acastanhada (a.i.); Jun. – Set.	1410	Sapal interno		Arenosos (preferencialmente); areno-limosos.	Instala-se em prados salgados mediterrânicos, em locais húmidos ou em locais muito secos.	Região mediterrânica	Div. ⁴⁷	20 – 30
<i>Juncus subulatus</i> (Junco)	Herb.	100	50 – 100	P. ; comprida e estreita, de forma cilíndrica.	Acastanhada (a.i.); Abr. – Jun.	1410	Sapal interno	X	Arenosos (preferencialmente); areno-limosos.	Instala-se em prados salgados mediterrânicos, em locais húmidos ou em locais muito secos.	s.i.	Div. ⁴⁷	20 – 30
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (Salgado)	Arb.	50 – 200	150	P. ; carnuda.	Violeta; Mar. – Nov.	1420pt6	Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos, em geral húmidos e frequentemente inundados;	Instala-se também em caminhos salgados, terrenos incultos, margens de rias, lagoas de água salgada e nas proximidades do mar.	Algarve	Est.	100
<i>Limonium algarviense</i> (Ladina)	Herb.	40 – 60	40	P. ; 1,5 a 12 cm.	Violáceas (em espiga); hastes florais até 60 cm, flores de 0,5 cm de diam.; Mar. - Out.	1420pt5	Sapal baixo		Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Algarve	Sem. ⁴⁷ Div. (P.)	10

⁴⁵ Primavera ou Outono (tanto a sementeira como a divisão de tufo).

⁴⁶ A meio da Primavera ou no princípio do Verão

⁴⁷ No início da Primavera

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<i>Limonium diffusum</i> (Limónio)	Herb.	10 – 35	20	P. ; linear.	Branca; Jun. – Ago.	1420pt5	Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Região Mediterrânica (Oeste)	Sem. ⁴⁸ Est. de raiz	10
<i>Limonium ferulaceum</i> (Limónio)	Herb.	40	30 – 40	C. ; elípticas, não lobuladas, ausentes no período de floração.	Rosada (a.i.); 5-6 mm Jun. – Ago.	1420pt5, 1420pt7	Sapal alto	X(a)	Salinos, argilosos, arenosos ou areno-limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em clareiras de matos halófilos, em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas, esporões e rochedos litorais.	s.i.	Sem. ⁴⁸	10
<i>Lycium intricatum</i> (Cambroeira; Espinheiro-de- casca-branca)	Arb.	120	100	C. ; verde- claro, carnudas; 2 cm; caem no Verão.	Roxa; Fev. – Dez.	1430	Sapal alto e Orla de sapal	X	Com alguma salinidade, rochosos ou pedregosos, raramente arenosos, nitrificados.	Instala-se também em matos secos em arribas litorais e promontórios marítimos de climas temperados ou semi-áridos Não suporta geadas.	Algarve, Baixo Alentejo	Est. ⁴⁸ ; Sem.	50
<i>Lythrum hyssopifolia</i> (Salgueirinha-de- folha-de-hissopo)	Herb.	50 – 60	30	A. ; alternadas, linear- lanceoladas a oblongas.	Rosa a púrpura; Mai. – Jul.	1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão e inundados no Inverno e Primavera.	–	s.i.	Sem. (P.); Div. (P.); Est. ⁴⁹	20
<i>Parapholis incurva</i>	Herb.	10	10	A. ; com lígula de 0,1 cm, geralmente bilobada e glabra.	Verde (em espiga, até 12 cm); Mai. – Jul.	1310pt3, 1310pt6	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas; terrenos compactados pelo pisoteio.	–	s.i.	Est.	10
<i>Polypogon maritimus</i> (Rabo-de-zorra- macio-menor)	Herb.	50	20	A. ; ligulada.	Acastanhada (a.i., em panícula); Mai. – Jul.	1310pt2, 1310pt3, 1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão e inundados no Inverno e Primavera; Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	–	Região Mediterrânica	Est. Sem.	10
<i>Salicornia fragilis</i>	Herb.	40	20	A. (Est. e Out.); verde- amareladas	Verde, em grupos de 1 a 3; (s.i.)	1310pt1	Sapal Baixo ou Sapal médio		Salinos, arenosos a limosos, saturados em água, sujeitos a inundação bidual e à perturbação das marés.	–	s.i.	Sem.	10
<i>Salicornia ramosissima</i> (Salicórnia)	Herb.	10 – 40	20	A. ; escamiformes, opostas.	Amarela (a.i., espícliforme); dispostas em triângulo. Mai. – Nov.	1310pt1	Sapal baixo	X	Salinos, arenosos a limosos, saturados em água, sujeitos a inundação bidual e à perturbação das marés.	Instala-se também em esteiros e áreas perturbadas (pisoteio, deposição de sedimentos).	Toda a zona litoral	Sem.	10

⁴⁸ Estacas lenhosas no Inverno ou semi-lenhosa no Verão; Sementeira em estufa, no Outono.

⁴⁹ Corte basal, na Primavera ou no início do Verão.

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<i>Salsola soda</i> (Barrilha, Barrilheira-maior, Soda, Soda-maior)	Herb.	70	40	A. (Est. e Out.); suculentas.	Esverdeada (a.i.) Mai. – Out.	1310pt2	Sapal alto	X	Argilosos húmidos, ricos em azoto assimilável.	São promovidas pela perturbação do solo e pela deposição de algas.	Litoral Centro e Sul	Est.	40
<i>Salsola vermiculata</i>	Arb.	100 – 150	50	P.; oblongas a ovais, alternadas; 0,3 – 0,9 cm.	Verde (a.i., em espiga). Jun. – Nov.	1430	Orla do sapal e Sapal alto	X	Salinos, com significativo teor de nitratos.	Prefere locais áridos e semi- áridos, a baixas altitudes. Instala- se também em arribas e promontórios marítimos.	Região Mediterrânica	Sem.	50
<i>Sarcocornia fruticosa</i> ⁵⁰	Herb.	80 – 100	50	P.; escamiformse, opostas.	Amarela esverdeada (a.i.); Out. – Dez.	1420pt2, 1410pt5	Sapal médio	X(a)	Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados; ou zonas secas das planícies próximas do mar.	Sujeito ao fluxo bidiário das marés. Instala-se também em margens de esteiros, canais, taludes e arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas, com elevado teor de nitratos.	Região Mediterrânica	Sem.	30
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	Herb.	75 – 100	30	P.; escamiformes.	Amarela (a.i.) Jul. – Out.	1420pt3, 1420pt5	Sapal médio	X(a)	Solos salinos, arenosos ou areno-limosos, frequentemente submersos durante a preia-mar.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos.	Região Mediterrânica	Sem.	20
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i> ⁵¹ (Gramata; sarcocórnia)	Herb.	25 – 70	50 – 100	P.; verde- pálido.	Amarela (a.i., espectiforme); 3 flores na axila de cada bráctea; Ago. - Nov.	1420pt1	Sapal baixo	X	Salinos, em geral húmidos, inundados na preia-mar.	–	Toda a zona litoral	Sem.	50
<i>Scrophularia sublyrata</i>	Herb.	70 – 150	50	P.; simples, recortadas, opostas.	Rosa; Abr. – Jul.	1420pt5	Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno- limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em arribas costeiras fortemente batidas pelas ondas e com elevado teor de nitratos. Nunca fica submersa na preia-mar. Suporta grandes variações de salinidade.	s.i.	Sem. Div. Est. ⁵²	30
<i>Spartina maritima</i> (Morraça)	Herb.	20 – 70	30	P.; convoluto- junciforme.	Esverdeada a amarela (a.i., em espiga) 5 a 15 cm; Jul. – Set.	1320	Sapal baixo		Sedimentos finos, saturados na maré baixa, sujeitos à influência diária das marés.	Constitui a primeira faixa de vegetação vascular emersa em sapais externos.	Zona litoral Centro e Sul	Sem.	20

⁵⁰ O mesmo que *Arthrocnemum fruticosum*

⁵¹ O mesmo que *Arthrocnemum perenne*

⁵² Sementeira no Outono e Primavera; Divisão de tufo na Primavera; Estaca semi-lenhosa no Verão.

Zonas Húmidas: Contribuição do Arquitecto Paisagista para um Turismo Ecológico
Requalificação de áreas de sapal e de salinas

<i>Spergularia bocconeii</i> (Sapinho-das-ilhas)	Herb.	10 – 30	10	A. , opostas, unidas por uma bainha.	Rosa-pálido com base branca (a.i.); cinco pétalas; Mar. – Ago.	1310pt3, 1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão e inundados no Inverno e Primavera; ou temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	–	Zona litoral	Est.	10
<i>Spergularia heldreichii</i>	Herb.	10 – 30	10	A. ; lineares; 2 cm.	Rosa; (s.i.)	1310pt4	Sapal alto	X	Mais ou menos salinos, algo argilosos, secos de Verão e inundados no Inverno e Primavera.	–	Zona litoral	Est.	10
<i>Sphenopus divaricatus</i>	Herb.	10 – 25	10	A. ; 0,8 – 5 cm	Acastanhada (a.i., panícula ovada com 1,5 – 10 cm); Mai. – Jul.	1310pt3	Sapal alto	X	Temporariamente encharcados por águas salobras ou salgadas.	–	Região Mediterrânica	Sem.	10
<i>Suaeda maritima</i> (Valverde da praia)	Herb.	15 – 50	30	A. ; carnuda; 0,1 a 0,2 cm de largura.	Esverdeada; 0,1 – 0,2 cm de diâmetro, nas axilas das folhas; Jun. – Out.	1310pt1	Sapal baixo e Sapal médio		Salinos, arenosos a limosos, saturados em água, sujeitos a inundações bidiaárias e à perturbação das marés.	Tolera o vento forte.	Costa Atlântica	Sem.	10
<i>Suaeda splendens</i>	Herb.	10 – 40	10	A. (Est. e Out.) ; suculenta, semicilíndrica.	Esverdeada (a.i.); 0,35 cm; Jul. – Out.	1310pt2	Sapal alto	X	Argilosos húmidos, ricos em azoto assimilável.	–	Região Mediterrânica	Est.	10
<i>Suaeda vera</i> (Valverde dos sapais)	Herb.	50 – 100	40	P. ; verde ou avermelhada; obtusa ou aguda, carnuda; 0,5 – 0,12 cm.	Esverdeada; Mar. – Out.	1420pt5, 1430	Sapal médio e Sapal alto	X(a)	Salinos, arenosos ou areno-limosos, em geral húmidos e frequentemente inundados.	Instala-se também em esteiros e arribas costeiras fortemente batidas pelas águas do mar, com elevado teor de nitrófilos. Nunca fica submersa na preia-mar.	Região Mediterrânica	Est.	20